





COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DES

PROGRÈS DES SCIENCES

5.991.

*Ce volume est la propriété exclusive de M. Tramblay.
Tous les exemplaires non revêtus de sa signature seront
réputés contrefaits et poursuivis comme tels.*

COSMOS

REVUE ENCYCLOPÉDIQUE HEBDOMADAIRE

DIX

PROGRÈS DES SCIENCES

ET DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE.

Fondée par M. B. R. DE MONFORT.

Rédigée par M. l'abbé MOIGNO.

TOME ONZIÈME.



PARIS

BUREAUX D'ABONNEMENTS, RUE DE L'ANCIENNE-COMÉDIE, 18

A. TRAMBLAY, DIRECTEUR.

— Les droits de traduction sont réservés. —

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS.

- ABATE** (Félix). Plâtre ayant la dureté du marbre, p. 143.
- ADDISON**. Recette télégraphique de 1549 signalée en 1711, p. 11. — Observations sur la peau bronzée, p. 162.
- ADROIDE** (lisez AMEROST) (François). *Flora du Tyrol méridional*, p. 272.
- AGASSIZ**. Invité par le gouvernement français à accepter la chaire de paléontologie au Muséum, p. 534. — Contribution à l'histoire naturelle des Etats-Unis, p. 714.
- AIRY**. Tables de la lune, p. 180.
- AIRY et ENCKE**. Sur la figure de la terre, p. 530.
- ALBERT** (le prince), président de l'Association britannique pour 1859, p. 311.
- ALQUIÉ**. Tumeurs de l'ovaire, p. 293.
- ALVARO REYNOSO**, professeur de chimie à l'université de Madrid, p. 57. — Procédés d'embaumement des Indiens américains, p. 63.
- AMICI**. Son microscope, p. 572.
- ANCELOT**. Paralytie, p. 240.
- ANDRIEU et FLOURENS**. Sur la maladie de la vigne, p. 403.
- ANNING** (M^{lle} Mary). Géologie du *Lias* anglais, p. 342.
- ARAGO et BIOT**. Recueil d'observations géologiques, etc., p. 452.
- ARCHIAC** (M. d'), candidat à la chaire de paléontologie devenue vacante par la mort de M. d'Orbigny, 272. — Découvertes de Sir Roderick Murchison, p. 578.
- ARGELANDER**. Nouvelle petite planète, p. 496. — Cartes d'étoiles, p. 501.
- ARMENGAUD**. Publication industrielle des machines, outils, etc., p. 453.
- ARNOUX**. Trains articulés, p. 339.
- ARTUR**. Action diurne du soleil et de la lune pour mettre en mouvement un pendule, p. 186.
- AUBERT et CÉRARD**. Traitement du caoutchouc, p. 343.
- AUBERT** (Louis). Moyens de préserver les navires dans les abordages, p. 23.
- AUDRAND**. Conservation des substances alimentaires, p. 75.
- AVOUT** (d'). Voy. Babinet.
- AYMES** (Jules). Histoire naturelle des corallières, p. 578.
- BABINET**. Retour de la France à son climat normal, p. 114. — Rayon moyen de la terre, 134. — Sur les odeurs, p. 144. — Note de M. Léon Foucault, p. 217. — Cité dans les vers de M. Vienet, p. 227. — La planète Daphné, p. 320. — Faits astronomiques, p. 365. — Hommage à la mémoire de M. Lagetean, p. 366. — Etudes et lectures sur les sciences d'observation, 383. — Calculs pratiques appliqués aux sciences d'observation, p. 436, 437. — Ouvrage de M. du Moncel, p. 464. — Sur la figure de la terre, p. 530. — Bulletin astronomique, avec éloges du *Cosmos*, p. 352.
- BABINET et d'AVOUT**. Expériences faites à Meudon avec le baromètre répétiteur, p. 97.
- BABINET et M^{me} Amable TASTU**. Climat de Bagdad, 223.
- BAGNANI**. Observations sur le choléra et la rage, p. 272.
- BAILLARGER**. Jeune fille atteinte d'idiotisme, p. 103. — Pellagre, p. 319.
- BALARD**. Sur un nouveau gaz découvert par MM. Wöhler et Buff, p. 18. — Mémoire de M. Berthelot, p. 20. — Stéarine végétale, p. 22. — Note de M. de Luca, p. 506.
- BALARD et PELOUZE**. Rapport sur les recherches de M. de Luca, p. 630.
- BALARD et DUMAS**. Rapport sur le mé-

- moire de MM. Ch. Deville et Leblanc, p. 720.
- BALARD présente à l'Académie un mémoire de M. Pasteur, p. 721.
- BALESTRINI. Câbles télégraphiques, p. 63.
- BARBOSA. Voy. Phipson.
- BARRAL et GIDE. Œuvres complètes d'Arago, p. 163.
- BARRISWILL et ALL. BECQUEREL. Albumine dans l'urine, p. 677.
- PARTU (D^r). Emploi de la benzine, p. 264.
- BARTHELEMY. Education des vers à soie, p. 542.
- BASSET. Traité d'alcoolisation, etc., p. 537.
- BAUDOUIN. Câbles électriques, p. 46. — Note sur la rupture du télégraphe transatlantique, 271.
- BAUDRIMONT. Phénomènes d'acoustique, p. 213. — Sur l'équivalent de l'électricité et la nutrition des algues marines, p. 132.
- BAYLE (D^r). Traité de pathologie, p. 719.
- BAZET. Nouvelle muschère, p. 333.
- BAZIN. Maladies parasitaires, p. 294.
- BEAUMONT (Elie de). 14^e petite planète, p. 85. — Inondations, p. 220. — Lettre de M. Valz, p. 267. — Ouvrage de M. de la Marmora, p. 357. — Nouvelles planètes, p. 381. — Lettre de M. de Simonida, p. 498. — Sur la figure de la terre, p. 531. — Présente à l'Académie les *Leçons élémentaires d'électricité* de Sir Snow Harris, p. 599. — Parait d'une nouvelle petite planète, p. 702.
- BECKER (H. Flamm). Gallate de fer substitué au tournesol, p. 48.
- BECQUEREL (Alf.). Voy. Barre-will.
- BECQUEREL (Ed.). Sur quelques phénomènes de phosphorescence, p. 580, 612.
- BEER et FORTINOMME. Introduction à la haute optique, p. 693.
- BEL. B. Image omnibus, p. 684.
- BELL (Sir Charles). Sa découverte de la nature complexe des nerfs spinaux, p. 228.
- BELLOC. Sur le plateau d'Orient et le plateau d'Ocident, p. 210.
- BENDEREN (Van). Transformations des échinorhèques en tenias, p. 61. — Sur les transformations des linguatules, p. 427.
- BÉRARD et COLIN. Recherches glycégniques, p. 239.
- BERGMAN. Observations sur les sources thermales, p. 155.
- BERNARD (Cl.). Note de M. Eugène Pelouze sur la matière glycogène, p. 18. — Sur la matière glycogène, p. 18, 20. — Recherches de MM. Comte et Favre, p. 501.
- BERTHÉ. Préparation de l'amylène anesthésique, p. 83.
- BERTHELOT. Combinaison directe des hydrocarbures avec les carbures alcooliques, p. 20, 21. — Combinaison de l'acide tartrique avec les matières sucrées, p. 269. — Tribromhydrine, p. 273. — Synthèse de l'alcool méthylique, p. 633. — Synthèse de l'esprit-de-bois, p. 699.
- BERTHELOT et DE LUCA. Composés de la glycérine, p. 220.
- BERTHIER. Chute grave, p. 662.
- BERTIN. Combinaison de l'hydrogène et de l'oxygène par le platine laminé, p. 33. — Sur la polarisation des électrodes, p. 572.
- BERTRAND. Théorèmes de M. Vielle, p. 45. — Note de M. Ossian Bonnet, p. 500.
- BERTRAND et VALSON. Phénomènes capillaires, p. 64.
- BERTSCH. Photographie microscopique, p. 178. — Epreuve photographiques microscopiques, p. 520.
- BERTZELIUS. Fluor dans les os, p. 298.
- BIOT. Lecture de la séance annue de l'académie, p. 68. — Notice biographique sur Cauchy, p. 129, 191. — Nouvel ouvrage sur la division de l'annee, p. 433. — Prolongement du méridien, p. 449. — Sur la figure de la terre, p. 498. — Voy. Arago.
- BIOT et MARECH. Sur la polarisation rotatoire, p. 555.
- BISSON. Maladie des mécaniciens, p. 262.
- BLANCHARD (Em.). Ossements fossiles des oiseaux, p. 133. — Encouragement pour ses recherches d'ostéologie, p. 273. — Recherches sur l'ostéologie des oiseaux, p. 463.
- BLANCHIERE (M. De la). Etudes photographiques, p. 492.
- BLONDEAU. Eclairage au gaz extrait de l'eau, p. 362.
- BLONDIRE. Principe du suc gastrique, p. 65. — Recherche de l'arsenic, p. 65.
- BOILLERIE. Raffinage des sucres, p. 462, 489. — Sur les engrais à phosphate de chaux, p. 542.

- BOGDANOFF. Extraction des couleurs des plumes d'oiseaux, p. 522.
- BOILEAU DE CASTELNEAU. Observations thermométriques, p. 273.
- BOINET (D^r Henri). Analyse des os, p. 46.
— Mémoire sur la glycogénie, p. 471.
— Injections iodées, etc., p. 629.
- BOIRE (M. De la). Semis de blé, p. 310.
- BOIVIN. Conservation du collodion sec, p. 263. — Vernis pour les négatifs, p. 265.
- BONAPARTE (C.-L.) et Victor MEUNIER. Prospectus d'une nouvelle faune française, p. 32.
- BONAPARTE (Ch.-Lucien). Sa mort, p. 113.
— Sur les gallinacées, p. 383.
- BOND. Photographie de groupes d'étoiles, p. 124.
- BONNAFONT. Mémoire sur les trombes marines, p. 272.
- BONNET (Ossian). Théorèmes de Jacobi, p. 462. — Théorèmes de Jacobi et Cauchy, p. 500.
- BORODINE. Sur la constitution de quelques hydramides, p. 274.
- BOSSU (D^r). Dictionnaire d'histoire naturelle, p. 16.
- BOUCHERON. Sa mort, p. 674. — Sa famille demande à l'Académie l'ouverture d'un paquet cacheté, p. 690.
- BOUCHER-LECLERC. Ouvrage de géologie, p. 153.
- BOUFFIER. Procréation de garçons et de filles, p. 260.
- BOULLIER. L'Institut et les académies de province, p. 575.
- BOUIS. Acidification des corps gras, p. 45. — Recherches sur la saponification, p. 204.
- BOUISSON (D^r). Accidents par les anesthésiques, p. 403.
- BOURGET. Réclamation et mémoire de mathématiques, p. 621.
- BOURGUIGNON (D^r). Tétanos guéri par le chloroforme, p. 238.
- BOUSSINGAULT. Pression atmosphérique sous l'Equateur, p. 84. — Sur l'influence qu'exerce le phosphate de chaux sur la végétation, p. 600. — Sur les émeraudes du Mexique, p. 610.
- BOUTIGNY d'EVREUX. Machine à vapeur, p. 572.
- BRACHET. Microscope d'Amici, p. 572.
- BRÉDA (Van). Prix proposés par la Société hollandaise des sciences, p. 224.
- BREGUET. Voy. Despretz.
- BRETT (G.-W.). Télégraphe de la Méditerranée, p. 309.
- BREWSTER (Sir D.). Sur le stéréoscope, etc., p. 241.
- BROSSET. Elamage des glaces, p. 68.
- BROWN-SÉQUARD. Physiologie de la moelle épinière, p. 292. — Sur le sang rouge et noir, p. 465. — Résumé de ses recherches sur le sang veineux et le sang artériel, p. 511, 513. — Notes sur le sang veineux et artériel, p. 629. — Sur les capsules surrénales, p. 719, 720. — Voy. Chauveau.
- BRUNNS et VILLARCEAU. Comète nouvelle, p. 190.
- BUCH (Léopold de), WEBB et BERTHELOT. Cartes de Ténériffe, p. 550.
- BUFF. Electro-aimants, p. 628. — Voy. Wöhler.
- BUISS-BAILLOT. Annuaire de l'Institut des Pays-Bas, p. 542.
- BONSEN et ROSCOE. Action chimique de la lumière, p. 428. — Recherches photo-chimiques, p. 544.
- BURGESS et KEY. Machine à moissonner, p. 198.
- BURNETT. Impression des positifs sans sels de fer, p. 350.
- BUSBY (James). Maladie de la vigne, p. 719.
- BOSSY. Note de M. Personne, p. 100.
- CAILLET. Sériciculture, p. 721.
- CAILLETET. Fer pur, p. 710.
- CAILLEUX. Mémoires agricoles, etc., p. 278.
- CALIGNY (Anatole de). Chutes d'eau, p. 487.
- CALAUD. Nouvelle pile, p. 230.
- CALVERT (Crace) et Richard JOHNSON. Changements chimiques que subit la fonte en devenant fer malléable, p. 468, 469.
- CANDOLLE (DE). Prodrôme universel du règne végétal, p. 601.
- CAP (D^r). Les étages renversés, p. 139.
- CARINI. Observatoire modèle en Italie, p. 96.
- CARON. Voy. Deville.
- CARPENTIER. Opération césarienne, p. 348.
- CASSAGNE (Léon). Clichés sur gutta-percha, etc., p. 151.
- CARTORAN. Vernis incombustible, p. 710.
- CASIORANI. Sur le cercle sénile de l'œil, p. 547.
- CATALAN. Convergence de la série du binôme, p. 501. — Convergence du développement des binômes $a+b$ et $1+x$, etc., p. 623.

- CACHRY. Théorèmes, p. 45. — Sa notice biographique par M. Biot, p. 129, 191.
- CAVENDISH. Manuscrits inédits, p. 599.
- CELYREY et JEULET. Dynamique théorique, p. 312.
- CHACORNAC. Cartes d'étoiles, p. 102. — Atlas de l'écliptique, p. 118. — Cartes du ciel, p. 555.
- CHAPPELLE (D^r). Guérison des dartres, p. 16.
- CHARRIÈRE. Chlorure d'or dans les névralgies, p. 240. — Nouveau forceps, p. 292.
- CHASTES. Propriétés des courbes à double courbure, p. 186. — Théorème de géométrie, p. 356.
- CHAUVEAU. Sur la moelle épinière, p. 298.
- CHAUVEAU et BROWN-SÉQUARD. Transmission des sensations, p. 239.
- CHÉVREUL. Note de MM. Berthelot et de Luca, p. 220. — Maladies des poiriers, p. 341. — Coloration des feuilles de geranium, p. 356. — Note de M. Terreil, 501. — Il présente à l'Académie le mémoire de M. Niepce sur la fluorescence, etc., p. 580.
- CHICHKOFF (lisez SCHICHKOFF) (Léon). Sur le nitroforme, p. 165.
- CIMA. Nouvelle apparence stéréoscopique, 353.
- CLAUDET. Phénomènes de relief que présente l'image photographique, p. 398.
- CLOEZ. Acide homolactique, p. 55.
- CLOEZ et VULPIAN. Capsules surrénales, p. 297.
- CLOQUET. Recherches statistiques, etc., du docteur Devilliers, p. 161.
- CLOQUET et NÉRIER. Maladie des ovaires, p. 71.
- COLLARDEAU. Jaugeage des tonneaux, p. 17.
- COMBES. Trémulations nerveuses, p. 78.
- COMTE et FAIVRE. Composition des éléments et des tissus nerveux des sangsues, p. 501.
- CONTO. Empreintes de végétaux fossiles dans le calcaire tertiaire d'Ain-Four, p. 62.
- CONYBEARE. Sa mort, p. 341.
- COOPER (Archibald). Benzine monobromée, p. 189.
- CORNAC (M^r). Sur le choléra asiatique, p. 589.
- CORPER (Van den). Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, p. 227.
- CORRENWINDER. Recherches sur la betterave, p. 657.
- COULVIER-GRAVIER. Étoiles filantes, p. 211, 572.
- CRAIG. Lunette astronomique, p. 174.
- CROZATIER. Donation aux ouvriers ciseleurs de Paris, p. 143.
- DALLY. Traité de cynésologie, p. 719.
- DARCY. Vitesse des filets liquides, p. 452.
- DARSTÉ (Canulle). Expériences sur l'incubation des œufs, p. 724.
- DARU. Compression de l'air, p. 205.
- DAUBRÉE. Empreintes fossiles à Saint-Valbert, p. 496. — Métamorphisme des roches, etc., p. 576, 615.
- DAVANNE. Albumine ammoniacale pour les positifs, p. 688.
- DAVOUT. Expérimente dans les Alpes avec son baromètre répétiteur, p. 471.
- DAVY (sir H.). Décomposition de la potasse, etc., p. 2.
- DEBOUT et ROBERT. Action anesthésique de l'amylène, p. 66.
- DEBRAY (Henri). Mémoire sur l'action exercée sur les métaux ou leurs oxydes par un mélange de corps oxydants et réducteurs, p. 691.
- DECHARMES. Opium indigène, p. 523.
- DEHÉRAIN. Solubilité des phosphates de chaux, p. 91.
- DELAFOND. Phénomènes de génération, p. 349. — Voy. Valenciennes.
- DELEAU (D^r). Propriétés thérapeutiques du perchlorure de fer, p. 22. — Paralysie faciale, p. 541.
- DELESSE. Géologie souterraine de Paris, p. 190. — Carte géologique de la ville de Paris, p. 249.
- DESAINS. Phénomènes capillaires, p. 180.
- DESAINS (Ed.). Solidification des liquides refroidis, p. 256.
- DESLONGCHAMPS. Lettre sur des os roulés sur la côte de Normandie, p. 210.
- DESPRETZ. Note de M. Seguin, p. 22. — Appareil voltaïque de M. Palagi, p. 45. — Notice sur ses recherches, p. 141. — Action d'un courant sur les sels de plomb, p. 404. — Recherches de M. Pélican, p. 578.
- DESPRETZ et BRIQUET. Sur la transmission électrique du temps, p. 634.
- DEVILLE (Ch.) et LEBLANC. Gaz émis par les volcans et les fumerolles, p. 357.
- DEVILLE (Ch.). Voy. Leblanc, p. 551.
- DEVILLE (H. Sainte-Claire) et CARON. Sur le silicium, p. 155.

- DEVILLE (H.) et WÖBLER. Transformation du tungstène en cyanure, p. 404.
- DEVILLE (H. Sainte-Claire de) et TROOST. Sur la densité des vapeurs, p. 580.
- DEVILLE (H. Sainte-Claire de). Décomposition spontanée des corps par la chaleur, p. 601. — Sur l'aluminium, p. 682.
- DEVILLE (H. Sainte-Claire) et WÖBLER. Recherches nouvelles sur le bore, p. 604.
- DEVILLIERS (D^r). Recherches statistiques et scientifiques, p. 161. — Influence médicale des chemins de fer, p. 518.
- DIDION (colonel). Sur la probabilité du tir des projectiles, p. 103.
- DIEN. Nouvelle comète, p. 18, 142, 158. — Voy. Villarceau.
- DIEN et KLINKERFUES. Leur comète, p. 117.
- DOMEXKO. Description de quelques échantillons minéralogiques du Chili, p. 715.
- DONATI. 4^e comète de 1857, p. 267. — Nouvelle comète, p. 578, 579.
- DORNELUTH. Structure de la cornée, p. 65.
- DOYÈRE et PERSON. Conservation des blés, p. 71.
- DOYÈRE et GARREAU. Destruction des insectes, p. 522.
- DOYÈRE (M.) et PRIPSON (D^r T. L.). Dépôts de paquets cachetés, p. 629.
- DRAPER. Mesure de l'action chimique de la lumière, p. 428.
- DUB (Julius) et M. DE MONCEL. Recherches sur les électro-aimants, p. 627.
- DUBOSQ. Lumière électrique, p. 256. — Perfectionnement du stéréoscope, p. 344.
- DUCOMMUN. Maladie de la vigne, p. 719.
- DUMAS. Voy. Balard. — Travail de M. Anton Röding, p. 22. — Note de M. Hermann Kopp, p. 22. — Education des vers à soie, p. 105. — Mémoire de MM. Deville et Caron, p. 155. — Note de M. Wurtz, p. 189. — Sur l'air des magnaneries du midi de la France, p. 274. — Notes de MM. Wurtz, Borodine, etc., p. 274. — Sur les équivalents des corps simples, p. 555. — Densité des vapeurs, p. 580. — Discours à la distribution des prix industriels, p. 595. — Mémoire sur les équivalents, p. 663. — Présente à l'Académie l'ouvrage de M. Maumené et une note de M. Debray, p. 691.
- DUMÉRIL. Sur les insectes qui rongent les métaux, p. 321. — Sur la solenité à Etampes, p. 433. — Balles percées par des insectes, p. 598.
- DUMONT. Excursions avec ses élèves, p. 117.
- DUMORRISON. Fixation des attaches et des points de repère, p. 272.
- DUNESME. Géométrie descriptive, p. 133.
- DUNGLAS. Guérison d'une maladie de tête, p. 200.
- DUPIERRIS (D^r). Injections iodées, p. 260.
- DUPONT. Ablation des cornes des animaux, p. 484.
- DUPUIS. Collodion sec, p. 625.
- DUPUIT. Mouvement des eaux dans les terrains perméables, p. 104. — Mouvement de l'eau à travers les terrains perméables, p. 136.
- DUPUIT. Sur la poussée des voûtes, p. 610.
- DUROCHER. Gîtes stannifères de la Bretagne, p. 485.
- EDWARDS (Milne). Eléments de physiologie, p. 501. — Histoire naturelle des corallières, p. 578.
- ENTSE. Brèches osseuses de Saint-Hippolyte, p. 43.
- ERRIS. Momification d'un rat, p. 298.
- FAIVRE. Voy. Comte.
- FAIVRE (Ernest). Fonction des nerfs crâniens chez les dystiques, p. 45.
- FARADAY. Sa loi dynamique, p. 327. — Action de la lumière sur l'or et les autres métaux, p. 554.
- FAVRE. Equivalents de la chaleur, p. 176.
- FAYE. Moulage du plâtre, par M. Félix Abate, p. 190. — Observations de M. Villarceau, p. 275. — Sur la figure de la terre, p. 525. — Constitution physique du soleil, p. 693. — Eclipses de 1858, p. 720.
- FERGUSON. Nouvelle petite planète, p. 509.
- FIELD. Séparation de l'iode, du brome et du chlore, p. 379.
- FIGLIER (Jules). Nouveau plantoir, p. 217.
- FIGUIER (Louis). Sur l'existence de la fonction glycogénique du foie, p. 130.
- FITZ-ROY (l'amiral). Division météorologique, p. 89.
- FIZEAU. Sur la vitesse de la lumière, p. 158.
- FLEURY (L.). Etablissement hydrothérapique à Bellevue, p. 628.
- FLOURENS. Voy. Andrieux. — Membre du conseil de l'instruction publique, p. 57. — Commission pour les mémoires sur le choléra, p. 272. — Re-

- cherches de M. Jacobowitsch et de M. Lenhossek, p. 449 et 450. — Sur une communication de M. de Lenhossek, p. 462. — Ouvrage de M. Georges Ville, p. 501. — Etude de M. Holidard, p. 574. — Bibliothèque des de Jussieu, p. 575. — Communications à l'Académie, p. 627.
- FOLLIN et BROCA. Injections d'acide carbonique dans la vessie, p. 347.
- FORBES (James). Observations thermométriques, p. 259. — Forceps nouveau, p. 292.
- FORTUET (l'abbé). Mémoire sur les phénomènes capillaires, p. 657.
- FOUCAULT. Nouveau polariseur, p. 277.
- FOUCAULT (Léon). Usage des miroirs argentés, p. 368. — *Voy.* Steinheil.
- FURNET. Déperdition des minerais plombifères et argentifères, p. 539. — Voyage sur le littoral de la Méditerranée, p. 598.
- FRANK. Agrandissement des épreuves photographiques à peu de frais, p. 263.
- FRÉMY. élu membre de l'Académie des sciences en remplacement de M. Thénard, p. 673.
- FREYSS. *Voy.* Schlagdenhauffen.
- FUCHS. Préparation, etc., du verre soluble, p. 386.
- GAGNAGE. Sur le limon des égouts, p. 644.
- GALLEDO BASTANDE. Sur la chaleur spécifique, la soie des araignées, et les chemins de fer, p. 75.
- GAMOND (Thomé de). Chemin de fer entre la France et l'Angleterre, p. 627. — Chemin de fer sous-marin, p. 639.
- GARDNER. Spiritualisme, p. 169.
- GARNIER (Paul). Sur le sphigmomètre, p. 101.
- GARREAU et DOYÈRE. Action toxique du sulfure de carbone sur les insectes, p. 449.
- GASTARIS (M. de). Distance de la terre à une planète quelconque, p. 231.
- GAUDIN (Marc-Antoine). Causes des formes cristallines des corps, p. 636.
- GAUTIER. Notices astronomiques, p. 698.
- GÉLIS. Action de la chaleur sur les gommes, les sucres, etc., p. 468. — Action de la chaleur sur les corps organiques, p. 488.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE. Notice biographique, p. 421.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE (Is.). Bœuf musqué, p. 162. — Lettres sur les substances alimentaires et la viande de cheval, p. 276. — Vie et œuvres de Perron par M. Girard, p. 383. — Vers à soie de ricin, p. 471.
- GERVAIS (Paul). Nouvelle espèce de *calopeltis*, p. 228. — Candidat à la chaire de paléontologie au Muséum, p. 273.
- GIDE. *Voy.* Barral.
- GIGON (D^r). Albumine dans l'urine, p. 677.
- GIRARD. Vie et travaux de Perron, p. 383. — Solubilité des agents photographiques, p. 711.
- GERARD TECLON (D^r). Vision binoculaire, p. 459, 490.
- GOLDSCHMIDT (Hermann). Notice biographique, p. 49.
- GOLDSCHMIDT. Découverte de la 45^e petite planète, p. 8. — 44^e petite planète, p. 85. — La planète Daphné, p. 320. Découverte de deux nouvelles planètes, p. 337. — Nouvelle petite planète, p. 355. — Nouvelle planète, p. 381. — Croix de la Légion d'honneur, p. 393.
- GOULD. Nouvelle comète, p. 199.
- GOVE. *Voy.* Stokes.
- GRANDIDIER. Voyage à Buenos-Ayres, p. 272.
- GRATIOLET. *Voy.* Leuret.
- GROVE. Sur la corrélation des forces physiques, p. 301. — Décomposition de l'eau par le platine, p. 602.
- GROVE et WOOD. Sur la corrélation des forces, p. 325.
- GRUCKER (T.). Instrument à vent, p. 59.
- GUELLER. Inflammation des poumons, p. 260.
- GUÉRIN. Freins automobiles, p. 346.
- GUÉRIN-MENNEVILLE. Maladie des vers à soie, p. 186. — Remède contre la rage, p. 271. — Sur la cétone dorée, p. 553. — Sur certains insectes du Mexique, p. 660.
- GUILLEMEN. Etude du spectre solaire, p. 286. — Développement de la matière verte des végétaux, p. 486. — Sur quelques phénomènes de fluorescence, p. 556.
- GUTHRIE. Action de la lumière sur le chlorure d'argent, p. 208.
- GUYLON. Mortalité du *Flamand*, p. 297. — Mouvements des corps électrisés, p. 629.
- GUYON (D^r). Propriétés toxiques d'un

- arbuste de la Kabylie, p. 17. — Fruit toxique, p. 59.
- HAIDINGER. Mémoire de la Société impériale de géographie d'Autriche, p. 23.
- HARDY. Sur le *Bombyx cynthia*, p. 555.
- HARRIS (sir SNOW). Leçons d'électricité, p. 599.
- HARRISON. Appareil pour faire de la glace, p. 201, 289.
- HAUGHTON et SABINE. Marées et magnétisme terrestre, p. 282.
- HAWKINS. Kyste, ou tumeurs congénitales, p. 319.
- HAYES (D^r). Opération du trépan, p. 67.
- HEILMANN (Josué). Sa peigneuse qui a remporté le prix de 12,000 francs, p. 591.
- HEINHOLTZ. Téléstérscope, p. 352. — Conservation de la force, p. 375.
- HÉLOT (le R. P.). Sur le vert de Chine, p. 86.
- HENRY. Voy. Pellis.
- HERBY. Eau comme force motrice, p. 297.
- HÉRICART. Tremblement de terre, p. 217.
- HIRPIN (D^r). Destruction des insectes, p. 180, 231.
- HÉRVÉ-MANGON. Sur la vase des fleuves, p. 271.
- HEURTELoup. Nouvelle méthode d'administrer le chloroforme, p. 162.
- HIND. Nouvelle comète, p. 9.
- HOFFMANN et LEUCKART. Champignon des abeilles, p. 181.
- HOLLARD. Classification, etc., des gymnodontes, p. 574.
- HORROCKS (Jérémie). L'astronome anglais en 1641, p. 535.
- HOUSSEAU. Dosage de l'ozone, p. 601.
- HUBERT. Nouvelle machine pour les navires, p. 273.
- HUMBOLDT (Alex. de). La planète Nysa, p. 85, 394.
- HUMBOLDT et MÜLLER. Autorités scientifiques, p. 450.
- IGLIES (Quintus). Equivalent mécanique de l'électricité, p. 357.
- JACKSON. Positifs sur collodion par impression directe, p. 650.
- JACOBOWITZ. Anatomie microscopique du cerveau, p. 275.
- JACQUELIN. Faits pour servir à l'histoire de l'acide urique, p. 690.
- JÉGER. Ouvrages d'ostéologie, p. 268.
- JAMIN. Coefficient de compressibilité de l'eau, p. 677.
- JELLET. Voy. Cayley.
- JENNER (Monument à), p. 185.
- JOHART. Sur le tonnerre, p. 16.
- JOLY. Cas de monstruosité, p. 540.
- JONAS. Voy. Sacc.
- JOHNSON. Voy. Grace Calvert.
- JONQUIÈRES. Géométrie transcendante, p. 356.
- JOULE. Equivalent mécanique de la chaleur, p. 374.
- KANE (D^r). Excursion à la recherche de Franklin, p. 717.
- KEMP. Découverte de la faculté électromotrice de la terre, p. 557.
- KEY. Voy. Burgess.
- KIESMAYR. Influence du cours du sang sur les mouvements de l'iris, etc., p. 65.
- KLINKERFUES. Nouvelle comète, p. 9, 117, 268.
- KLINKERFUES et DIEN. Comète nouvelle, p. 18.
- KNOWELDEN. Grilles fumivores, p. 311.
- KOCKANOWSKI. Préservatifs contre les fièvres pestilentielles, p. 60.
- KOPP (Hermann). Densité de la vapeur des corps, p. 22.
- KRONE (Hermann). Collodion sec, p. 295.
- KUHMANN. Sur les chaux hydrauliques, p. 577.
- LACAZE-DUTHIERS. Monographie du dentale, p. 18.
- LACOMBE. Nettoyage des taches, p. 626.
- LAIGNEL. Frein perfectionné, p. 574.
- LAIR. Télégraphe en Kabylie, p. 10.
- LAJONKAIRE. Gisements du sulfate de soude en Espagne, p. 92.
- LAMARE (D^r de). Sur l'emploi de l'héliocine, p. 349.
- LAMBERT. Découverte d'une tête de cerf fossile dans l'Aisne, p. 572.
- LAMIRAL. Voy. Payerne.
- LANDRESSE. Histoire naturelle et commerciale de l'Afrique, p. 129.
- LAPEYRE. Préserver les végétaux de la gelée, p. 659.
- LARGETEAU. Sa mort, p. 320.
- LAROUSSE. Voy. Mortera.
- LASTIC SAINT-JAL. L'ami de l'Éleveur, p. 278.
- LAURENT (Ch.). Sur la rage, p. 464.
- LEBLANC. Voy. Deville.
- LEBLANC et DEVILLE (Ch.). Emanations gazeuses des volcans, etc., p. 551.
- LECANU. Souvenirs de M. Thenard, p. 628.

- LECONTE. Sucre dans les urines, p. 293.
 LECONTE et FAIVRE. Sur le système nerveux de la sangsue, p. 540.
 LECOQ. Tremblement de terre à Clermont-Ferrand, p. 43. — Plateau central de la France, p. 161.
 LECOT. Note sur un bolide, p. 173.
 LÉDION. Imitation de fruits et de racines, p. 454.
 LEGENDRE. Cicatrisation des plaies, p. 260.
 LEGRAND. Cautérisation linéaire, p. 217.
 LEGRIFF. Réflexions extraordinaires à Chambon, p. 200.
 LEBOSSEK (Jules de). Sur la structure intime du système nerveux, p. 449, 462. — Etude sur le système nerveux central, p. 538.
 LÉO (D^r). Photographie du *Codex argenteus*, p. 310.
 LEROUX. Sur les phénomènes magnétiques et diamagnétiques du fer, p. 402. — Expérience curieuse sur la chaleur produite par l'élasticité, p. 675.
 LEROY (D^r). Recherches sur les émeraues du Mexique, p. 676.
 LESTIBONDOIS. Mémoire de botanique, p. 102. — Ville des cucurbitacées, p. 158, 229.
 LETRUIILLER. Appareil à quatre sifflets à vapeur, p. 147.
 LEUCKART. Voy. Hoffmann.
 LEUCKAERT. Identité du *Pentstemon denticulatus* avec le *P. Tenuifolius*, p. 62.
 LEUCKAERT et VAN BENEDEN. Transformation des linguatules, p. 427.
 LEURET et GRATIOLET. Anatomie comparée du système nerveux, p. 524.
 LEVERRIER. Comète nouvelle, p. 18. — Sur le grand objectif de M. Perro, p. 40. — Cartes de M. Chacornac, p. 102. — Observations sur la 3^e comète de 1857 par M. de Littrow, p. 129. — Nouvelle comète, p. 158. — Retour périodique des étoiles filantes, p. 160. — Comète nouvelle, p. 190. — Lettre de M. Donati, p. 267. — Observations de M. Viltarcean, p. 323. — Figure de la terre et détermination des longitudes, p. 500. — Bulletin météorologique de la France, p. 527, 579. — Horloges de M. Bréguet, p. 654. — Horlogerie de M. Liais, 661. — Voy. Quételet.
 LEWY (D^r). Composition des émeraues du Mexique, p. 610.
 LIAIS. Horlogerie astronomique, 661. — Transmission du temps par l'électricité, p. 725.
 LIEBIG (J.). Arrête les tables tournantes de Munich, p. 170.
 LIEBIG. Fabrication du silicate de potasse, p. 254.
 LINATE (Filippo). Action d'un courant constant sur le grand sympathique, p. 63.
 LIOUVILLE. Successeur à la chaire de M. Sturm, p. 449.
 LISSAJOUX. Vibrations sonores, p. 75. — Etude optique des mouvements vibratoires, p. 80, 110. — Remerciments à l'Académie, p. 431.
 LITROW (M. de). Observations sur la 3^e comète de 1857, p. 129.
 LLOYD (D^r Humphrey). Président de l'Association britannique, p. 281. — Discours à l'ouverture de l'Association britannique, p. 370.
 LLOYD et STRUVE à l'Académie des sciences, p. 402.
 LOOMIS (prof.). Phénomènes électriques aux États-Unis, p. 313.
 LORENZO-PRÉZAZ. Unité de fontainier, p. 532.
 LORY. Géologie de l'Italie, p. 471.
 LORY (Ch.). Carte géologique du Dauphiné, p. 537.
 LOUIS (Michel). Maladie de la vigne, p. 117.
 LUCA (de). Remerciments, p. 297. — Chalumeau à jet continu, p. 514. — Etude de l'essence de mandarine, p. 606. — Recherches sur la cyclamine, p. 630. — Voy. Berthelot.
 LEDEWIG. Levure artificielle, p. 483.
 LUTHER. Nouvelle petite planète, p. 355, 496. — Planète de M. Ferguson, p. 555.
 MAHISTRE. Roue destinée à produire la détente de la vapeur, etc., p. 207. — Rupture des roues, p. 321. — Pression des machines, p. 486.
 MAISONNEUVE. Ablation de la mâchoire inférieure, p. 181.
 MALAGUTI. Action des sels solubles sur les sels insolubles, p. 273.
 MANBY (Ch.). Société des ingénieurs de Londres, p. 87.
 MANDEL. Transformation des cartilages en os, p. 240. — Dégénérescence graisseuse, p. 237. — Guérison des bronchites, p. 629.
 MANHEIM. Transformation des propriétés

- métriques des figures, etc., p. 467.
- MARBACH. *Voy.* Biot.
- MARCEL DE SERRES. Brèches osseuses près de Saint-Hippolyte (Gard), p. 43.
- MARCHAL DE LUNÉVILLE. Antiquités chinoises, p. 98.
- MARCELLY (M. de). Etude théorique et pratique des divers combustibles, p. 472.
- MARÉS. Météorologie et histoire naturelle à Oran, p. 228.
- MARIGNAC. Sur les formes cristallines et leur relation avec la constitution atomique des corps, p. 680.
- MARMORA (M. de la). *Voyage de Sardaigne*, p. 357.
- MARQFAY. Appareils électriques pour chemins de fer, p. 653.
- MARSHALL-HALL. Respiration artificielle, p. 199. — Son décès, p. 227.
- MARTINS. Carte du Brésil, p. 16. — Vitalité des graines transportées par les courants marins, p. 271. — Vitalité des graines submergées, p. 316. — Vents orageux, p. 432.
- MATTEUCCI. Expériences de M. le comte Filippo Linati, p. 63. — Sur la force tangentielle des aimants tournants, p. 320.
- MAUMENÉ. Traité sur la fermentation, p. 691.
- MAURY. Cartes marines, p. 283.
- MARRY et QUÉTELET. Sur le fond de l'océan, p. 426.
- MAYER et PIERSON. Portraits photographiques, p. 690.
- MELLONI. Induction, p. 34.
- MÈNE (Ch.). Expériences sur l'alumine hydratée, p. 120.
- MÉNIÈRE. Maladies de l'oreille moyenne, p. 66.
- MENTURN (Dr). Nouveau mode de suture, p. 239.
- MERTZ. Lunette de M. Porto, p. 174.
- MEUNIER (Victor). Prospectus d'une nouvelle faune française, p. 32.
- MEYER. Sur les inondations, p. 220.
- MIABLE. Iode dans les eaux de Pougues, p. 292.
- MICHELET. *L'oiseau*, p. 277.
- MILLOT-BRULÉ. Photographie des fruits, p. 478.
- MISLIN. Voyage à Jérusalem, p. 577.
- MITSCHERLICH. Densité de quelques vapeurs, p. 582.
- MOIGNO (l'abbé F.). Sur les *Aquaria* de M. Warington, p. 25. — Réplique à M. du Moncel, p. 105. — Traduction de l'ouvrage de M. Grove sur la corrélation des forces physiques, p. 301. — Parallaxe des étoiles filantes, p. 312. — Discours du Dr Lloyd à l'Association britannique, p. 370. — Résumé des recherches scientifiques par les auteurs eux-mêmes, p. 513.
- MOISAN. Action du plâtre sur les prairies, p. 17.
- MOLESCOTT. *Journal de physiologie*, p. 180.
- MOLL. Récoltes endommagées, p. 235.
- MONCEL (M. du). Electro-aimants en fer à cheval, p. 71. — Electro-aimants, p. 105, 320. — Sur l'appareil de Ruhmkorff, p. 464. — *Voy.* Duh.
- MONCEL (Th. du). Sur les électro-aimants, p. 557.
- MOURIER et VALLENT. Alliage imitant l'or, p. 121.
- MONTAGNE. Champignon des abeilles, p. 183. — Balance de M. Olivier, p. 273.
- MONTALEMBERT (M. de). Discours prononcé à la séance des cinq Académies, p. 225.
- MOQUIN-TANDON. Dépôt d'un paquet cacheté, p. 535.
- MORIDE. Sable dans les os importés, p. 402.
- MORIN. Lettre à l'Académie, p. 75.
- MORREN. Dégénérescence du genre humain, p. 574.
- MORSE et WRIGHT. Télégraphie, p. 426.
- MORTERA et LAROUSSE. *Eurajage à la vapeur*, p. 298.
- MULDER. Tri-oxyde de protéine, p. 19.
- MURCHISON (sir Roderick). Musée géologique de Londres, p. 89. — Crustacés des terrains siluriens, p. 578.
- MURRAY (James). Problèmes de chimie industrielle, p. 648.
- NACHET. Sur le foyer chimique et optique, p. 627.
- NAPOLI. Lettre sur la corrélation des forces physiques, p. 301. — Corrélation des forces physiques, p. 324.
- NAPOLI (DE). Sur le phosphore rouge, p. 473.
- NÉGRIER *Voy.* Cloquet.
- NEWALL. Expédition télégraphique, p. 309. — Câble méditerranéen, p. 477.
- NICKLÈS. Acide sulfurique fluorifère, p. 213. — Réclamation de priorité contre M. du Moncel, p. 215. — Réclamation

- contre M. du Moncel, p. 272. — Recherches sur la diffusion du fluor, p. 298.
- NICOLET. Atlas de physique et de météorologie, p. 458.
- NIÉPCE DE SAINT-VICTOR. Phosphorescence et fluorescence mises en évidence par la photographie, p. 567.
- NOËL. Transport de poissons vivants, p. 334.
- NOISANS. Maladies des vers à soie, p. 297.
- OLINCOURT (D^r). Sur les inondations, p. 275.
- OLIVIER. Balance de conversion, p. 273.
- ORÉIGNY (Alcide d'). Sa mort, p. 30.
- OTTMANN. Moyen de compter les bœufs, etc., p. 280.
- OURRY. Galvanoplastie, p. 394.
- OWEN (prof.). Président de l'Association britannique pour 1858, p. 311.
- OZANAM. Phénomènes anesthésiques produits par l'éther et par différentes autres substances, p. 279.
- PAGET (prof.). Mémoire sur la cause des mouvements rythmiques du cœur, p. 402.
- PALAGI. Nouvel appareil voltaïque, p. 45.
— Nouvelle pile à charbon et à zinc, p. 556, 557.
- PALMIERI. Éruption du Vésuve, p. 167, 432, 535.
- PANDUR (D^r). Étude du système devonien en Russie, p. 714.
- PARAVEY (DE). Recherches de documents scientifiques perdus dans les anciens livres chinois, p. 719.
- PASTEUR. Remplace M. Hébert à l'école normale, p. 534. — Sur la fermentation lactique, p. 670. — Sur la fermentation alcoolique, p. 721.
- PAULIN. Maladies épidémiques, p. 71.
- PAYEN. Maladie des poiriers, p. 341.
- PAYEN et PERSOZ. Transformation de l'amidon en sucre, p. 407.
- PAYEN. Analyse du bulbe de *l'iris juncea*, p. 425. — Traité de la distillation, p. 577.
- PAYER. Recherches sur l'organogénie végétale, p. 433.
- PAYERNE et LAMIRAL. Bateaux plongeurs, p. 31.
- PÉLLET. Sa mort, p. 647.
- PÉLICAN. Sur la cause des contusions par le vent du boulet, p. 578.
- PÉLIGOT. Note de M. de Bouis, p. 45.
- PELLIS et HENRY. Moteurs électriques, p. 271.
- PELLIS. Nouveau moteur électrique, p. 323.
- PELOUZE. Voy. Balard.
- PELOUZE. Discours sur Thenard, p. 8.
- PELOUZE (Eugène). Sur la matière glycogène, p. 18.
- PELOUZE. Mémoire de M. Gélis, p. 468.
- PÉNARD-MASSON. Conservation des abeilles, p. 279.
- PERRAUD. Préparation des racines et de la paille, p. 235.
- PERREAUX. Dynamomètre pour essayer les vis-us, p. 341. — Comparateur perfectionné, p. 718.
- PÉREY. Éruption du volcan l'Awée, p. 681.
- PERSONNE. Sur le phosphore amorphe, p. 102, 103. — Sur le phosphore rouge, p. 292.
- PERSOZ. Voy. Doyère.
- PERSOZ. Réponse à M. Doyère, p. 126.
— Voy. Payen
- PÉTERS (D^r). Nouvelle comète, p. 199.
- PETITOT. Conservation des céréales, p. 23, 24.
- PHILLIPS. Mécanique appliquée, p. 298.
— Rencontre des convois, p. 540.
- PHILLIPS et STEPHENSON. Machines à vapeur, p. 678.
- PHILPOT (M^{lle} Elisabeth). Sa mort, et notice sur sa vie, p. 341.
- PHIPSON. Voy. Doyère.
- PHIPSON (D^r T. L.). Note sur les *teredo fossiles*, p. 43. — Mémoire de M. le D^r Georges Wilson sur l'influence de la fluorescence en photographie, p. 93.
- PHIPSON et BARROSA. Elus membres de la Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles, p. 227.
- PHIPSON. Revue de l'ouvrage de sir David Brewster sur le stéréoscope, p. 241. — Sur le grenat natif et le grenat artificiel, p. 254.
- PHIPSON (Wilson). Sur des pluies sans nuages observées à Paris, p. 620.
- PHIPSON (D^r T.-L.). Observation d'une pluie sans nuages à Paris, p. 620. — Correspondant du *Geologist*, p. 621. — Putréfaction à 20 degrés sous zéro, p. 717.
- PIVILLAT. Sur des images de Moser, p. 687.
- PICART (de Valparaiso). Tables pour abréger l'arithmétique, p. 68.
- PICHEKY. Système de gymnastique, p. 418.
- PIERRE (Isidore). Recherches sur la valeur des engrais de mer, p. 342.

- PIGORINI (Piédro). Élu directeur de l'Observatoire et professeur à l'université de Parme, p. 701.
- PIORRY. Sur le plessimètre, p. 16.
- PISANI. Essais par le chaluméau à alcool térébenthiné, p. 600. — Chaluméau à alcool térébenthiné, p. 678.
- PLANA. Envoie à la bibliothèque de l'Institut ceux de ses ouvrages qu'il a pu se procurer, p. 652.
- PLUCKER. Induction magnétique des cristaux, p. 474.
- POEY (Andréa). Directeur de l'Observatoire de la Havane, p. 382.
- POGGIALE et JEANNET. Oxydation du sucre dans le sang, p. 67.
- POGSON (Herman). Nouvelle planète, p. 340.
- POLL. Tannate de fer comme succédané du quinquina, p. 652.
- POIGNAC (DE). Transmission du mouvement au moyen de l'eau, p. 410. — Mémoire de mathématiques, p. 472.
- PONCELET. Travail de M. Mannheim, p. 467.
- PORRO. Théorie des objectifs, p. 13, 36.
- PORRO et SICCHI. Étoile nouvelle dans le Trapèze d'Orion, p. 40.
- PORRO. Sa lunette panchoculaire employée comme ophthalmoscope, p. 96. — Lunette de 53 centimètres, p. 174.
- POUILLET. Expériences de M. Lissajoux, p. 75. — Expériences de M. Fizeau, p. 158. — Encouragements pour ses expériences de physique, p. 273.
- POWER (M^{me}). Origine des *aquaria*, p. 221.
- POWELL. Météores lumineux, p. 312.
- POZNANSKY. Sphygmomètre, p. 17, 101.
- POZNANSKY et STRAWSKY. Cause du phénomène des seiches, p. 126.
- POZNANSKI. Nature et traitement du choléra, p. 127.
- PUECH. Tératologie, p. 522.
- PUISEUX (D^r). Successeur à la chaire de M. Cauchy, p. 449.
- PULVERMACHEN. Piles portatives à un seul liquide, p. 715.
- QUATREFAGES (DE). Vers à soie, p. 20. — Importation du yak et des chèvres d'Angora, p. 149.
- QUATREFAGES (DE) et TRIPIER. Sur la sangsue d'Afrique, p. 531.
- QUATREFAGES (DE). Expériences sur la sangsue médicinale, p. 584. — Méthode de sériciculture de M. Caillet, p. 721.
- QUÉTELET. Système uniforme d'observations des vents et des courants des mers, p. 210.
- QUÉTELET et LE VERRIER. Plan général des observations météorologiques, p. 427.
- QUINET. Collodion sec, p. 649.
- RAILLARD (l'abbé). Compte rendu du discours de M. le D^r Humphrey Lloyd à l'Association britannique, p. 284. — Compte rendu des séances de l'Association britannique, p. 315.
- RANKINE. Vues émises sur les forces physiques, p. 376.
- RAYET. Observations de M. Addison, p. 162. — Infusoires trouvés dans le canal intestinal des cholériques, p. 629.
- RAYET (D^r). Présente à l'Académie un mémoire de M. Camille Daresté, p. 724.
- REGNAULT. Travail de M. Soret, p. 321. — Travail de MM. Grace Calvert et Johnson, p. 468. — Mémoire de M. Marcilly, p. 472.
- REMAK. Voy. Vulpiau.
- REMILLY. Voy. Thibierge.
- REMY-MARTIN. Sur les calendriers, p. 217.
- RETZ (comte de). Education des vers à soie, p. 105.
- RIGAUD. Mémoire de géométrie, p. 719.
- RIVE (DE LA). Induction, p. 34.
- ROBERT. Voy. Debout.
- ROGERS (prof. Henry). Géologie et géographie physique de l'Amérique du Nord, p. 58.
- RONCE (DE LA). Instrument qui indique la direction et la vitesse des courants marins, p. 655.
- RORET. *Manuel de la typographie*, p. 153.
- ROSCOE. Voy. Bunsen.
- RÖSING (Anton). Action du chlore sur l'alcool, p. 22.
- ROUHER. Remerciements à l'Académie, p. 68.
- ROUSSILLE. Nouvel électro-moteur, p. 298.
- ROUVILLE. Géologie de l'Hérault, p. 532.
- ROUX. Education des abeilles, p. 278.
- ROY. Marbre onix d'Oran, p. 203.
- RUAAULT. Matériaux servant à la fabrication de la poudre, p. 383.
- SABINE (le général). Voy. Haughton.
- SABINE (le général). Élu membre de l'ordre du Mérite de Prusse, p. 341. — Instruments magnétiques, p. 478.
- SACC et JONAS. Action de l'acide azotique sur l'huile de lin, p. 343.

- SAINT-VEL. Coloration de la fièvre jaune, p. 291.
- SAINT-YENANT. Sur le choc et la résistance des corps, p. 187.
- SALVETAT. Leçons de céramique, p. 693.
- SANSON. Formation du sucre dans l'économie animale, p. 261.
- SARDEN. Poutriture d'hôpital, p. 319.
- SAULEY (DE). Notice biographique de M. H. Goldschmidt, p. 49.
- SAUVAGE. Industrie du fer, p. 57.
- SAUVAGE (FRÉDÉRIC). Application de l'hélice à la navigation, p. 87, 88.
- SAY. Stéréomètre pour mesurer le volume des corps, p. 473.
- SCHWARTZ. Principes colorants de la garance, p. 206.
- SCHENLEIN. *Achorion Schenleinii*, p. 294.
- SCHLAGDENHAUFFEN et FREYSS. Sur la constance des piles, p. 679.
- SCHRÖTTER. Comptes rendus de l'Académie impériale de Vienne, p. 701.
- SCOTT (LÉON). Phonographie ou art d'écrire les sons, p. 703.
- SECCHI. *Voy. PORRO*.
- SECCHI (R. P.). Scintillation des étoiles, p. 35. — Magnétisme terrestre, lumière électrique et comète de Brorsen, p. 153. — Demande au général Sabine ses instruments magnétiques, p. 478. — Sixième comète de 1857, p. 598.
- SÉDILLOT. Réorption dans les poumons, p. 550.
- SEGUIER (baron). Chute d'aérolithes, p. 507.
- SEGUIN aîné. Réponse à M. Napoli sur la corrélation des forces de M. Grove, p. 411. — Note de M. de Napoli, p. 473.
- SEGUIN (prof.). Électricité par influence et par induction, p. 22.
- SELLIER (DE). Sa mort, p. 674.
- SELM. Pile à triple contact, p. 107.
- SEMAHOFF. Conservation des blés, p. 719.
- SEMOLA. Action de la glycérine sur diverses combinaisons métalliques, p. 572.
- SERRES (Marcel DE). Brèches osseuses, p. 177. — Ancienne existence de certains mollusques, p. 217.
- SERRET. Algèbre, p. 71.
- SIDNEY-JONES. Oblitération de l'aorte, p. 240.
- SIEGLÉ. Cristallisation du glucose, p. 253.
- SIMON (John). Sur la vaccination, p. 180.
- SISMONDA (DE). Lettre sur la géologie des Alpes, p. 498. — Géologie de la Savoie, p. 539.
- SMITH (Edouard). Recherches sur la respiration, etc., p. 502.
- SMYTH (Piazz). Transport d'un télescope au-dessus des nuages, p. 282. — Carte et vues stéréoscopiques du pic de Ténériffe, p. 550.
- SMYTH (prof.). Variations météorologiques, p. 258.
- SNOW. Administration de l'amylène, p. 198.
- SOLEIL. Echelle numérique des verres de lunettes, p. 321.
- SOLLIER. Caoutchouc et ses succédanés, p. 342.
- SORET. Corrélation des forces, p. 321.
- SOUBEIRAN (fils). Sur l'*Aquarium* du Muséum, p. 271.
- SPERIGO. Sur la syphilis, p. 300.
- STANLEY. Objets en basalte et en laves fondues, p. 455.
- STEINHEIL et FOUCAULT. Miroirs argentés, p. 652.
- STEPHENSON (Robert). Président de la Société des ingénieurs de Londres, p. 87. — *Voy. Phillips*, p. 678.
- STOKES et GOVI. Fluorescence, p. 220.
- STRABOWSKI. *Voy. Poznanski*.
- STRADA (François). Conversation télégraphique en l'année 1549, p. 11.
- STRUVE. Sur la figure de la terre, p. 438. — Mesure d'un arc du méridien, p. 451. — Figure de la terre, p. 498.
- STRUVE et BIOT. Sur la figure de la terre, p. 525, 528.
- TASTU (M^{me} Amable). *Voy. Babinet*.
- TAVIGNOT. Emploi de la pile de Grove en médecine, p. 402.
- TCHIHATCHEFF. Recherches sur la végétation des hautes montagnes de l'Asie Mineure, p. 496.
- TERREIL. Cristallisation du verre, p. 532. — Dosage du nickel, cobalt, zinc et manganèse, p. 501, 543.

- THELLIER-VERRIER. Peinture au silicate de potasse, p. 233.
- TENARD (Louis Jacques). Vie, travaux et mort, p. 1.
- THÉVENIN. Études sur l'Oural, p. 719.
- THIBIERGE et REMILLY. *Traité de l'amidon du marron d'Inde*, p. 153. — Amidon du marron d'Inde, p. 234.
- THERET. Remerciements adressés à l'Académie, p. 17.
- TIGRI. Sur les anesthésiques, p. 462.
- TISON. Distillation de la houille, p. 710.
- TISSIER (Ch.). Cyanure double d'aluminium et de fer, p. 100. — Note sur l'acide borique et les borates, p. 357. — Mouvements de l'Océan, p. 464.
- TISSEAU. Appareil à fabriquer le gaz, p. 217.
- TRÉCUL. De la présence du latex dans les vaisseaux spiraux, etc., p. 357. — Circulation dans les plantes, p. 384. — Circulation des plantes, p. 407.
- TRIPIER. *Voy. Quatrefoies*.
- TRIPON. Lavis lithographique, p. 455.
- TROOST. *Voy. Dèville*.
- TROUSSART. Nouveau baromètre à siphon, p. 359.
- TROUSSEAU. Hémorragie cérébrale, p. 260.
- TURNER. Papiers photographiques, p. 159.
- VALENCIENNES et DELAFOND. Vers intestinaux, p. 403.
- VAILLANT (le maréchal). Rapports sur les produits de l'Algérie, p. 45. — Balles de plomb percées par des insectes, p. 300. — Ouvrage de M. Vallès, p. 320. — Balles de plomb percées par des insectes, p. 321. — Association pour la mesure sur une vaste étendue d'un parallèle terrestre, p. 439. — Mesure d'un arc du méridien, p. 451.
- VALLÈS. Ouvrage sur les inondations, p. 320.
- VALSON. *Voy. Bertrand*. — Sur les phénomènes capillaires, p. 45. — Note sur les phénomènes capillaires, p. 100.
- VALZ. 45^e petite planète, p. 267. — Cartes équinoxiales, p. 403.
- VARGNIER. Atténuer les chocs en mer, p. 719.
- VERDET. Propriétés optiques des corps magnétiques, p. 204.
- VERGNAUD. Statistique du Loiret, p. 23.
- VÉZU. Solubilité du fer dans l'huile de foie de morue, p. 66.
- VIGAT et RIVOT. Vivacité de la discussion sur les mortiers hydrauliques, p. 76.
- VICAT. Pouzzollanes artificielles, p. 181, 231, 232. — Prix de 2 000 fr. pour ses études sur les mortiers, p. 595.
- VIEILLE. Analyse algébrique, p. 16. — Théorèmes! p. 45.
- VIEILLE et CAUCHY. Théorèmes de géométrie, p. 75.
- VIENNET. Poésie scientifique, p. 226.
- VIGAN. Dompteur de taureaux! p. 333.
- VILLARCEAU. *Voy. Bruhns*.
- VILLARCEAU et DIEN. 4^e comète de 1857, p. 200. — Nouvelle comète, p. 275. — 5^{me} comète de 1857, p. 323. — Nouvelle comète, p. 381.
- VILLE (George). Recherches expérimentales sur la végétation, p. 501. — Réclamation contre M. Boussingault, p. 690.
- VINCENT (Ch.-W.). Sulfure d'aluminium, p. 253.
- VIOLETTE. Capsules enfumées dans les analyses chimiques, p. 660.
- VIRLET D'AOUST. Note sur les œufs de mouches aquatiques et la formation des oolithes, p. 608.
- VOLPICELLI. Induction électro-statique, p. 31. — Sur le manomètre à air comprimé et le stéréomètre, p. 473. — Notice sur Cauchy, p. 473. — Impressions électriques, p. 571.
- VUILLEMAIN. Télégraphie en 1641, p. 12.
- VULPIAN. *Voy. Cloez*.
- VULPIAN et REMARK. Contractilité de l'amnios, p. 183.
- WAGNER. Nouveau procédé de fabrication de l'acide stéarique, p. 315.
- WALSON. *Voy. Valson*. — Capillarité, p. 229.
- WARINGTON. Sur les *aquaria*, p. 25.
- WATERSTON. Pouvoir actinique du soleil, p. 123. — Distance de la terre aux planètes, 231.
- WATTENARE. *Sailing directions*, p. 75. — Ouvrage sur l'exploration du Nil, p. 496. — Échanges internationaux, p. 551.
- WETHERED. Application de la vapeur à la marine militaire, p. 524. — Machine à

- vapeur, p. 572. — Système des vapeurs combinées, p. 646.
- WHEATSTONE. Invention du stéréoscope, p. 247.
- WILSON (Dr Georges). Photographie sur des surfaces fluorescentes, p. 93.
- WÖHLER. Sur le tungstène, p. 404. — *Foy. Deville.*
- WÖHLER et BUFF. Hydrure de silicium, p. 18.
- WOOD (Dr). *Foy. Grove.*
- WURTZ. Véritable formule de l'acide oxalique, p. 22. — Vraie constitution de l'acide oxalique, p. 54. — Note sur la liqueur des Hollandais, p. 189. — Reproduction synthétique de la glycérine, p. 220. — Nouvel alcool de la série propylique, p. 274.
- YOUNG (Thomas). *Résilience* des corps, p. 187.
- ZATSEWSKI. Attraction des corps par l'électricité, p. 46.



TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DE MATIÈRES.



- Abeilles, leur éducation et leur conservation, p. 278, 279.
- Ablation des cornes des animaux en Belgique, p. 484.
- Ablation de la mâchoire inférieure, p. 181.
- Académie des sciences, p. 16, 40, 68, 96, 126, 153, 180, 200, 297, 320, 365, 381, 402, 431, 496, 522, 572, 598, 626, 652, 690, 714.
- Académie des sciences de Rouen, p. 536.
- Académies (Séance des cinq), p. 225.
- Achorion Schenleinii*, p. 291.
- Acide borique et borates, p. 357.
- Acide fluorhydrique comme médicament, p. 66.
- Acide glycolique, p. 55.
- Acide humolactique, p. 55.
- Acide oxalique, sa vraie formule, p. 22, 54.
- Acide palmitique, sa fabrication, p. 315.
- Acide stéarique, sa fabrication, p. 315.
- Acide sulfurique fluorifère, p. 213.
- Acide tartrique, ses combinaisons avec les matières sucrées, p. 269.
- Acide urique, p. 690.
- Acidification des corps gras, p. 45.
- Acoustique (Phénomènes d'), p. 213.
- Action anesthésique de l'acide carbonique, p. 347.
- Action de la chaleur sur les gommes, les sucres, etc., p. 468.
- Action de la chaleur sur les matières organiques neutres, p. 488.
- Action du chlore sur l'alcool, p. 22.
- Action de la lumière sur l'or et sur les autres métaux, p. 554.
- Action d'un mélange de corps oxydants et réducteurs sur les métaux, p. 691.
- Aérolithes (Chnte d'), p. 506, 507.
- Aimants tournants, p. 320.
- Air des magnaneries, p. 274.
- Albumine dans l'urine, p. 677.
- Alcool méthylique, sa synthèse, p. 633, 699.
- Alcool nouveau de la série propylique, p. 274.
- Algues marines, p. 432.
- Aliments, leur conservation, p. 75.
- Alliage imitant l'or, p. 121.
- Alumine hydratée comme matière décolorante, p. 120.
- Aluminium, p. 682, 705.
- Ami (L') de l'Éleveur*, p. 278.
- Amidon du marron d'Inde, p. 234.
- Amnios et allantoïde, leur contractilité, p. 181.
- Amylène, son action anesthésique, p. 66.
— Sa préparation, p. 83. — Ses effets, p. 198.
- Analyse des os, p. 46.
- Anatomie comparée du système nerveux, p. 524.
- Ancienne existence de quelques mollusques, p. 217.
- Anesthésie et anesthésiques, p. 403, 462.
— Phénomènes, p. 297.
- Antiquités chinoises, p. 18.
- Aorte, son oblitération, p. 240.
- Appareils pour l'écriture des aveugles, p. 515.
- Appareil à fabriquer le gaz, p. 217.
- Appareil pour faire de la glace, p. 289.
- Appareil pour prévenir les chocs des vaisseaux, etc., p. 719.
- Appareil à quatre sifflets à vapeur, p. 142.
- Appareil de Ruhmkorff, p. 464.
- Appareils de précision, p. 344.
- Apparence stéréoscopique, p. 353.
- Aquaria, leur origine, p. 221.
- Aquarium, p. 25.
- Aquarium du Muséum d'histoire naturelle, p. 271.
- Arago, œuvres complètes, p. 463.

- Argenture des glaces, p. 68.
 Arsenie, sa recherche dans les matières organiques, p. 65.
 Art de fumer, p. 67.
 Association britannique pour l'avancement des sciences, p. 113, 281, 311, 370, 479.
 Association médicale de dames, p. 618.
 Astronomie physique d'un directeur d'Observatoire, p. 565.
 Atlas de l'écliptique, p. 118.
 Atlas de physique et de météorologie, p. 458.
 Attraction des corps par l'électricité, p. 46.
 Axes magnétiques des cristaux, p. 474.
 Baie de Vulcano, p. 30.
 Balance de conversion, p. 273.
 Baromètre nouveau, p. 359.
 Baromètre répétiteur, p. 97, 470.
 Barrage omnibus, p. 684.
 Basalte et lave dans l'industrie, p. 455.
 Bateaux plongeurs, p. 31.
 Benzine employée contre les acarus, etc., p. 261.
 Benzine monobromée, p. 190.
 Betterave (Recherches sur la), p. 657.
 Bibliothèque des De Jussieu, p. 575.
 Binome (Convergence de la série du), p. 501.
 Biographie de Thenard, p. 1.
 Blés, leur conservation, p. 71.
 Bleu de Thenard, p. 3.
 Bloes jetés à la mer dans le voyage du prince Napoléon, p. 272.
 Bœuf musqué, p. 162.
 Bolide (Sur un), p. 173.
 Bolide à Paris, p. 506.
 Bombyx cynthia, p. 555.
 Bore, ses affinités, etc., p. 604.
 Breches osseuses de St-Hippolyte (Gard), p. 43.
 Brèches osseuses, p. 177.
 Brésil (Carte du), p. 16.
 Brésil (L'Empereur du) membre de la Société d'acclimation, p. 31.
 Brevets d'invention, p. 87.
Brindonia indica, p. 228.
 Bronchites, leur guérison, p. 629.
 Bronnillard à Paris, p. 701.
 Bulletin météorologique de la France, p. 527.
 Câbles télégraphiques, p. 46, 63.
 Câble télégraphique de l'Atlantique, p. 113, 170, 197, 254, 284, 558.
 Câble télégraphique de la Méditerranée, p. 477.
 Ca caire tertiaire d'Ain-Four, p. 62.
 Calculs pratiques appliqués aux sciences d'observation, p. 437.
 Calendriers, p. 217.
 Cannaux fertilisateurs, p. 644.
 Caoutchouc (Manufacture du), p. 343.
 Capillarité, p. 45.—Phénomènes, p. 64, 100, 180, 229, 657.
 Capsules enfumées dans les analyses chimiques, p. 660.
 Capsules surrénales, p. 297, 719, 720.
 Cartes du ciel, p. 555.
 Cartes équinoxiales, p. 403.
 Cartes d'étoiles, p. 102, 501.
 Carte géologique du Dauphiné, p. 537.
 Cartes marines, p. 283.
 Cartes et vues stéréoscopiques du pic de Ténériffe, p. 550.
 Cartilages, leur transformation en os, p. 240.
 Cartouche nouvelle, p. 425.
 Cautérisation linéaire, p. 217.
 Cercle sénile de l'œil, p. 547.
 Cerf à bois gigantesque fossile, p. 537.
 Cerf fossile trouvé dans l'Aisne, p. 572.
 Cerveau, son anatomie microscopique, p. 275.
 Cétone dorée, p. 553.
 Chaleur, son équivalent, p. 176.
 Chaleur produite par l'électricité, etc., p. 675.
 Chalumeau à alcool térébenthiné, p. 600, 578.
 Champignon des abeilles, p. 183.
 Chanx hydrauliques et pierres artificielles, p. 577.
 Chemins de fer (Appareils électriques pour), p. 653.
 Chemin de fer sous-marin, p. 639.
 Chèvres d'Angora, p. 369.
 Chèvres d'Angora de la Société d'acclimation, p. 645.
 Chimie industrielle appliquée à la mécanique, p. 648.
 Chimie (La) et la médecine, p. 617.
 Chloral, p. 22.
 Chloroforme (Méthode d'administration du), p. 162.
 Chlorure de zinc contre les incendies, p. 58.
 Choc et résistance des corps, p. 187.
 Cholera asiatique, p. 589.
 Choléra, sa nature et son traitement, p. 127.
 Cholera et rage, p. 272.
 Chutes d'eau, leur épuisement, etc., p. 487, 488.

- Cicatrisation des plaies, p. 260.
 Circulation dans les plantes, p. 384, 357, 407.
 Citron, usage de son suc pour guérir le scorbut, p. 311.
 Clichés sur gutta-percha, p. 151.
 Climat de Bagdad, p. 223.
 Clous, machine pour les fabriquer, p. 456.
 Coefficient de compressibilité, p. 677.
 Cœnares, vers intestinaux, p. 403.
 Cœur, cause de ses mouvements rythmiques, p. 402.
 Collodion sec, p. 263, 295, 625, 649.
 Coloration des taches des feuilles de géranium, p. 356.
 Combinaison directe des hydracides avec les carbures alcooliques, p. 22.
 Combustibles (Étude pratique et théorique des), p. 472.
 Combustion sans fumée appliquée aux locomotives, p. 338.
 Comètes nouvelles, p. 9, 29, 117, 129, 142, 158, 199, 200, 267, 268, 275, 323, 381, 578, 579, 583, 593.
 Comparsateur perfectionné, p. 718.
 Compression de l'air, p. 205.
 Conservateur du calorique pour la cuisson des aliments, p. 482.
 Convergence du binôme $a + b$, etc., p. 623.
 Conservation des blés, p. 719.
 Conservation des céréales, p. 23, 24.
 Conservation de la force, p. 373 et suiv.
 Contribution à l'histoire naturelle des Etats-Unis, p. 714.
 Contusions produites par le vent du boulet, p. 578.
 Convois de chemins de fer, leur rencontre, p. 540.
Coriaria myrtifolia, action toxique de son fruit, p. 59.
 Cornée, sa structure, p. 65.
 Corpuscules planétaires, p. 281.
 Corrélation des forces physiques, p. 301, 321, 324, 411.
 Courants marins, instrument pour les indiquer, etc., p. 655.
 Courants. *Voy.* Vents.
 Courbes à double courbure, p. 188.
 Courbes géométriques, p. 298.
 Cours de physique végétale, p. 701.
 Cours du sang, son influence sur l'iris, etc., p. 65.
 Cristallisation du glucose, p. 253.
 Crustacés des terrains siluriens, p. 578.
 Cyanure d'aluminium et de fer, p. 100.
 Dartres, leur guérison, p. 16.
 Décomposition des corps par la chaleur, p. 601.
 Découvertes sur l'action des nerfs, p. 228.
 Dégénérescence graisseuse, p. 237.
 Dégénérescence de l'homme, p. 574.
 Densité de la vapeur des corps, p. 22.
 Densité des vapeurs, p. 580.
 Dentale (Le), p. 18.
 Destruction des insectes, p. 180.
 Dictionnaire d'histoire naturelle, p. 16.
 Distillation (Sur la), p. 577.
 Distillation de la houille, p. 710.
 Division de l'année par Henri Brugsch, p. 434.
 Documents scientifiques des Chinois, p. 719.
 Dompter les bœufs et les taureaux (Moyen de), p. 280, 333.
 Dosage du nickel, du cobalt, du zinc et du manganèse, p. 501, 543.
 Dosage de l'ozone, p. 601, 679.
 Dromadaires blancs du désert, p. 10.
 Dynamique théorique, p. 312.
 Dynamomètre pour essayer les tissus, p. 344.
 Dystiques, fonctions de leurs nerfs crâniens, p. 45.
 Eau comme force motrice, p. 297.
 Eau, son mouvement à travers les terrains perméables, p. 136.
 Eau, quantité d'eau que possèdent les différentes villes, p. 311.
 Échange de végétaux, p. 236.
 Échinocoques, leur transformation en ténias, p. 61.
 Éclairage au gaz extrait de l'eau, p. 362.
 Éclampsie des femmes en couches, p. 349.
 Éclipse du 15 mars 1858, p. 720.
 Effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps, p. 612.
 Elections académiques, p. 673, 703.
 Électricité libre en Amérique, p. 313.
 Electro-aimants en fer à cheval, p. 71, 72.
 Electro-aimants, p. 105, 216, 551, 627.
 Electro-aimants (*Voy.* Aimaux), p. 320.
 Éléments de physiologie, p. 501.
 Embaument des cadavres par les Indiens américains, p. 63.
 Émeraude du Mexique, p. 610, 676.
 Émeri (Nouveaux gisements d'), p. 31.
 Empoisonnement par l'essence de térébenthine, p. 600.
 Empoisonnements par les animaux marins, p. 394.
 Empreintes fossiles à St-Valbert, p. 496.

- Empreintes de pattes à Saint-Valbert, p. 590.
- Enduit pour l'imperméabilisation des tissus, p. 343.
- Engrais de mer, p. 342.
- Engrais à titre constant, p. 453.
- Engrais à phosphate de chaux, p. 542.
- Enrayage à la vapeur, p. 298.
- Épreuves photographico-microscopiques, p. 178, 520.
- Équivalent de l'électricité, p. 432.
- Équivalents de la chaleur, p. 622.
- Équivalents des corps simples, p. 555, 663.
- Équivalent mécanique de l'électricité, p. 357.
- Éruption du volcan l'Awœ, p. 681.
- Éruption du Vesuve, p. 432, 535.
- Essai de topographie et de géologie méridionales des chemins de fer*, p. 162.
- Essence de mandarine, p. 606.
- Étages (Les) renversés, p. 139.
- État atmosphérique de la France, p. 29.
- Étoile nouvelle dans le Trapèze d'Orion, p. 40.
- Étoiles filantes, leur retour périodique, p. 160.
- Étoiles filantes, p. 211, 312, 572.
- Étoiles périodiques, etc., p. 579.
- Étude optique des mouvements vibratoires, p. 80, 110.
- Excursions géologiques, p. 116.
- Expéditions scientifiques, p. 443.
- Expériences dans les Alpes avec le baromètre répétiteur, p. 470.
- Exploration du Nil, p. 496.
- Exposition photographique à Bruxelles, p. 689.
- Faculté des sciences de Lille, p. 116.
- Faits d'agriculture, p. 149, 235.
- Faits agricoles, p. 684.
- Faits astronomiques du 1^{er} au 15 octobre 1857, p. 365.
- Faits de l'industrie, p. 120, 205, 231, 289, 312, 453, 682, 705.
- Faits de médecine et de chirurgie, p. 65, 237, 260, 291, 319, 347.
- Faits des sciences, 32, 63, 91, 176, 203, 228, 236, 285, 451, 511, 621, 703.
- Faune française (Nouvelle), p. 32.
- Fer (Industrie du), p. 57.
- Fer pur, p. 710.
- Fer, sa solubilité dans l'huile de foie de morue, p. 66.
- Fermentation alcoolique, p. 721.
- Fermentation lactique, p. 630.
- Fêtes d'Étampes à l'occasion de la statue de Geoffroy Saint-Hilaire, p. 421.
- Fièvre jaune, p. 291.
- Figure de la terre, p. 282, 438, 498, 525, 528.
- Fixation des attaches et points de repère, p. 272.
- Flora méridionale*, p. 272.
- Fluor, sa diffusion, p. 298, 299.
- Fluorescence, p. 270, 556.
- Foie, sur sa fonction glycogénique, p. 130.
- Fonte et fer malléable, leur étude chimique, p. 468, 469.
- Forces physiques, p. 373, 374 *et suiv.*
- Formes cristallines des corps, leurs causes, p. 636.
- Formes cristallines, leur relation avec la constitution atomique des corps, p. 680.
- Four à cuire le plâtre, p. 455.
- Foyers chimiques et optiques, p. 623.
- France, son retour à son climat normal, p. 114.
- Freins automoteurs, p. 346.
- Frein perfectionné, p. 574.
- Gaillate de fer comme succédané du tour-
nesol, p. 48.
- Gallinacées, p. 383.
- Galvanoplastie, p. 394.
- Garance, ses principes colorants, p. 206.
- Gaz des volcans, etc, p. 357.
- Génération (Nouvelles observations sur
la), p. 349.
- Géologie des Alpes, p. 498.
- Géologie et géographie physique de l'A-
mérique du Nord, p. 58.
- Géologie de l'Hérault, p. 532.
- Géologie de l'Italie, p. 471.
- Géologie de la ville de Paris, p. 249.
- Géologie souterraine de Paris, p. 190.
- Géologie de la Savoie, p. 539.
- The Geologist*, nouveau journal de géolo-
gie, p. 620.
- Géométrie descriptive, p. 433.
- Géométrie élémentaire, p. 719.
- Géométrie transcendante, p. 336.
- Gisements de sulfate de soude en Espagne,
p. 92.
- Gîtes stannifères de la Bretagne, p. 485.
- Glace, sa préparation artificielle, p. 201.
- Glycérine, ses composés, p. 220.
- Glycérine et composés métalliques, p. 572.
- Glycogénie, p. 239, 471.
- Glycol, son éther chlorhydrique, p. 189.

- Graines, vitalité des graines transportées par les courants marins, p. 271.
- Grandsympathique (Action de l'électricité sur le), p. 63.
- Grenat natif et grenat artificiel, p. 254.
- Grilles fœmivores, p. 311, 483.
- Habitations ouvrières, p. 453.
- Hélice, son application à la navigation, p. 87, 88.
- Hélicine dans le traitement de la phthisie, p. 349.
- Hémorragie cérébrale, p. 260.
- Histogénésie des tumeurs, p. 239.
- Histoire naturelle et commerce de l'Afrique*, p. 129.
- Histoire naturelle des corallières, p. 578.
- Horlogerie astronomique, p. 661.
- Houille en Amérique, p. 581.
- Huiles, leur action dissolvante sur le fer, p. 66.
- Hydramides, p. 274.
- Hydrure de silicium, p. 18.
- Image photographique sur verre dépoli, p. 398.
- Images de Moser, p. 687.
- Imitation de fruits et de racines, p. 454.
- Impression d'images par la foudre, p. 367.
- Impression des positifs sans sels de fer, p. 350.
- Impressions électriques, p. 571.
- Incubation des œufs (Expériences sur l'), p. 724.
- Incubation des œufs d'antruche, p. 285.
- Indépendance belge*, p. 483.
- Induction électro-statique, p. 34.
- Induction magnétique des cristaux, p. 474.
- Inflammation des poumons, p. 260.
- Influence médicale des chemins de fer, p. 518.
- Infusaires dans les viscères des malades du choléra, p. 629.
- Injectons d'acide carbonique dans la vessie, p. 347.
- Injectons iodées, p. 260.
- Inondations, p. 220, 275, 320, 505.
- Insectes, leur destruction, p. 231, 261.
- Insectes qui rongent les métaux, p. 321.
- Institut (L') et les académies de province, p. 575.
- Institut des sciences de Batavia, p. 161.
- Institut du Caire, p. 423.
- Institut lombard des sciences, p. 365.
- Instrument à vent qui ne coûte rien, p. 59.
- Invention du stéréoscope, p. 247.
- Iode, brôme et chlore, leur séparation, p. 379.
- Iode, sa présence dans les eaux de Pouegues, p. 292.
- Iris juncea*, p. 425.
- Jaculator* (Le), poisson de Java, p. 10.
- Japon, ses richesses minérales, p. 255.
- Jaugeage des tonneaux, p. 17.
- Journal de physiologie*, p. 180.
- Kystes ou tumeurs congéniales, p. 319.
- Laine des moutons mérinos, p. 237.
- Lauréats de l'industrie en 1857, p. 342, 513, 591.
- Lavis lithographique, p. 455.
- Leçons élémentaires d'électricité, par sir Snow Harris, p. 599.
- Levure artificielle, p. 483.
- Limon des égouts de Paris, p. 644.
- Linguatules, p. 427.
- Liqueur des Hollandais, p. 189.
- Loi sur les marques de fabrique, p. 121.
- Longitudes, leur détermination, p. 498, 500.
- Lumière, mesure de son action chimique, p. 428.
- Lumière, son action sur le chlorure d'argent, p. 208.
- Lumière, son action sur les végétaux, p. 286.
- Lumière, son action sur la matière verte des végétaux, p. 486.
- Lumière électrique, p. 256, 337.
- Lumière électrique (éclairage), p. 508.
- Lumière (Théorie de la), p. 283.
- Lune. Constitution physique, p. 693.
- Lune (Tables de la), p. 180.
- Lunette pandoculaire employée comme ophthalmoscope, p. 96.
- Lunettes astronomiques, p. 174.
- Machine à moi-sonner, p. 198.
- Machine nouvelle pour les navires, p. 273.
- Machines à vapeur, p. 486, 678.
- Machines à vapeurs combinées, p. 524, 646.
- Magnétisme terrestre, p. 153, 282.
- Maladie des mécaniciens, p. 262.
- Maladies épidémiques, p. 71.
- Maladies de l'oreille moyenne, p. 66.
- Maladie de la vigne, p. 117, 517, 719.
- Maladies parasitaires, p. 294.
- Maladies des poimiers, p. 541.
- Maladies utérines, p. 71.
- Maladies des vers à soie, p. 297.
- Manuel de gymnastique*, p. 418.

- Manuel de la typographie*, p. 153.
 Marbre onyx d'Oran, p. 203.
 Marées, p. 282.
 Marrons d'Inde, p. 369.
 Matière glycogène, p. 18.
 Matières colorantes extraites des plumes d'oiseaux, p. 522.
 Maturation des figues (Nouveau procédé de), p. 310.
 Mécanique appliquée, p. 298.
 Médailles décernées par la Société royale de Londres, p. 645.
 Mesure d'un arc du méridien, p. 451.
 Métamorphisme des roches, p. 576, 615.
 Météores lumineux, p. 312.
 Météorologie et histoire naturelle de la province d'Oran, p. 228.
 Météorologie (Observations de), p. 258, 259.
 Minerais plombifères et argentifères, leur perte dans les lavages, p. 539.
 Miroirs argentés, p. 368.
 Miroirs argentés pour télescopes, p. 652.
 Moelle épinière (Étude physiologique de la), p. 292.
 Moelle épinière, p. 298.
 Momification d'un rat, p. 298.
 Monstruosité dans un chat, p. 540.
 Montagnes les plus élevées du globe, p. 340.
 Monument à Thénard et souvenirs de ce grand chimiste, par M. Lecanu, p. 628.
 Mort du journal *La Science*, p. 533.
 Mortiers hydrauliques, p. 76.
 Moteur électrique, p. 271, 298.
 Moteur électrique nouveau, p. 323.
 Moules empoisonnées, p. 142.
 Mouvement des corps électrisés, p. 629.
 Mouvement des eaux dans les terrains perméables, p. 104.
 Mouvements de l'Océan, p. 464.
Mouvements réflexes, p. 228.
Mucor melittophorus, p. 183.
 Musée géologique de Londres, p. 89.
 Muselière pour les chiens, p. 333.
 Naples, richesse minérale de cette province, p. 339.
 Naturalistes et médecins allemands (réunion 33^e), p. 116.
 Navires (Abordages des), p. 23.
 Navire (le) *Shakespeare*, p. 285.
 Nerfs, développement de leur substance, p. 238.
 Nerf des dystiques, p. 45.
 Nerfs, origine des trois ordres de nerfs, p. 275.
 Nettoyage des taches photographiques, p. 626.
 Névralgies traitées par le chlorure d'or, p. 240.
 Nitroforme, p. 165.
Notonecta du Mexique, p. 660.
 Nourriture maximum fournie par la paille et les racines, p. 235.
 Nouvelles de la semaine, p. 14, 29, 85, 113, 141, 169, 197, 225, 253, 281, 309, 337, 364, 393, 421, 449, 477, 558, 589, 673, 701.
 Noyés (Moyen de trouver les), p. 11.
 Objectif de 52 centimètres, p. 40.
 Objectifs (Verres), p. 13, 36.
 Observations météorologiques, plan général, p. 427.
 Observations thermométriques, p. 273.
 Observatoire royal de Bruxelles, p. 61.
 Observatoire dans l'île Cuba, p. 382.
 Océan, sur son fond au point de vue de la télégraphie, p. 426.
 Odeur des mers antédiluviennes, p. 43, 44.
 Odeurs (Sur les), p. 144.
 Œufs cuits par le soleil, p. 141.
Oidium concellatum, p. 341.
Oidium leuckarti, p. 184.
 Oiseau (l'), par Michelet, p. 277.
 Oolithes formés par des œufs de mouches, p. 608.
 Opération césarienne, p. 348.
 Opération du trépan, p. 67.
 Opinion des Anglais sur le tunnel sous-marin de Calais à Douvres, p. 620.
 Ophthalmoscopes, p. 96.
 Opium indigène, p. 523.
 Optique des corps magnétiques, p. 204.
 Optique des vibrations sonores, p. 431.
 Orage à Montpellier, p. 487.
Organogénie végétale, p. 433.
 Os, leur analyse, p. 47.
 Os roulés sur la côte de Normandie, p. 210.
 Ossements fossiles des oiseaux, p. 133.
 Ossements fossiles, p. 590.
 Ostéologie, p. 268.
 Ostéologie des oiseaux, p. 463.
 Oural (l'), études de sa région moyenne, p. 719.
 Oxydation du sucre dans le sang, p. 67.
 Parallaxe des étoiles filantes, p. 312.
 Paralysie, p. 240.
 Paralysie faciale, p. 541.
 Peigneuse de Josué Heilmann, p. 591.
 Peinture au silicate de potasse, p. 233.
 Peinture sur zinc, p. 515.

- Pellagre (Maladie) de trois aliénés, p. 319.
- Pentstemon denticulatum* et *P. Tenioïdes*, p. 62.
- Pépinières au centre de Paris, p. 57.
- Perchlorure de fer (Propriétés thérapeutiques du), p. 22.
- Phenicopterus ruber* (le Flamand), p. 297.
- Phonographie, ou les sons s'écrivant par eux-mêmes, p. 703.
- Phosphate de chaux, son influence sur la végétation, p. 600. — Sa solubilité, p. 43, 91.
- Phosphore amorphe, p. 102, 103.
- Phosphore rouge, p. 292, 473.
- Phosphorescence et fluorescence, p. 567.
- Photographie, p. 13, 36, 93, 151, 178, 208, 241, 263, 295, 350, 379, 398, 428, 490, 520, 624, 687, 711.
- Photographie des groupes d'étoiles, p. 124.
- Photographie sur des surfaces fluorescentes, p. 93.
- Photographie du *Codex argenteus*, p. 310.
- Photographie des fruits, p. 478.
- Photographie physiologique, p. 459.
- Photographies (Études), p. 492.
- Photographiques (Épreuves) de grandes dimensions, p. 263.
- Physiologie de la respiration, de la moelle, etc.; par Brown-Séquard, p. 465.
- Piano à sons prolongés, p. 454.
- Pile à courants constants, p. 45.
- Pile à triple contact, p. 107.
- Pile nouvelle, p. 230.
- Pile nouvelle à charbon et zinc, p. 556, 557.
- Piles portatives à un seul liquide, p. 715.
- Piles, leur intensité et leur constance, p. 679.
- Piqure anatomique, p. 32.
- Planètes (deux nouvelles), p. 337.
- Planètes nouvelles, p. 340, 355, 381.
- Planètes nouvelles jumelles, p. 702.
- Planète Daphné, p. 320.
- Planète Nyssa, p. 85.
- Planète Virginia, p. 579.
- Planète (45^e petite), p. 8.
- Planète (la 45^e petite), p. 267.
- Planète (nouvelle petite), p. 496, 509, 555.
- Planète (ou comète). Distance de la terre calculée sans peine, p. 231.
- Plateau central de la France, p. 161.
- Poissons gymnodontes, p. 574.
- Polarisation des électrodes, p. 572.
- Polarisation rotatoire, p. 550.
- Polariseur nouveau, p. 217.
- Pommes de terre hâtives, p. 237.
- Positifs directs sur collodion, p. 650.
- Poudre, matériaux pour sa fabrication, p. 383.
- Pourriture d'hôpital, p. 319.
- Poussée des voutes, p. 610.
- Ponzzolanes artificielles, p. 181, 232.
- Plautoir nouveau, p. 217.
- Platane d'Orient et platane d'Occident, p. 210.
- Plateau central de la France, p. 161.
- Platine laminé; son influence sur l'hydrogène et l'oxygène, p. 33.
- Plâtre; son action sur les prairies, p. 17.
- Plâtre ayant la dureté du marbre, p. 143.
- Plessimètre, p. 16.
- Plomb percé par des insectes, p. 300, 321.
- Pluies sans nuages observées à Paris, p. 620.
- Préservation des végétaux de la gelée, p. 659.
- Pression atmosphériques sous l'équateur, p. 84.
- Prix de l'hectolitre de blé, p. 681.
- Prix Montyon, p. 185.
- Prix pour de bon papier photographique, p. 179.
- Prix proposés, p. 142, 146, 224, 536.
- Procréation de garçons et de filles, p. 260.
- Produits photographiques, p. 401.
- Prolongation du méridien, p. 439.
- Propriétés métriques des figures, p. 467.
- Publication industrielle des machines, outils, etc., p. 453.
- Putréfaction à 20° sous zéro, p. 717.
- Raffinage des sueres, p. 462, 489.
- Rage, sa guérison, p. 201. — Son remède, p. 271.
- Rayon moyen de la terre, p. 134.
- Recherches expérimentales sur la végétation, p. 501.
- Recherches photo-chimiques, p. 544.
- Récoltes endommagées, p. 233.
- Récompenses à l'occasion de la fête de l'Empereur, p. 197.
- Rectification, p. 280.
- Réflexion extraordinaire de la lumière, p. 60.
- Réflexions extraordinaires à Chambon, p. 200.
- Remède contre la rage, p. 464.
- Résilience des corps, p. 187.

- Respiration, p. 502.
Rhinoceros minutus, p. 13.
 Roi des Belges (le) et le roi des Pays-Bas, membres de la Société d'acclimatation, p. 31.
 Roue destinée à produire la détente de la vapeur, etc., p. 207.
 Roues (Rupture des), p. 320.
 Sable dans les os importés de l'Amérique, p. 402.
 Sables calcaireux de Bruxelles, p. 43.
Sailing directions, p. 75.
 Sangsue d'Afrique, p. 531.
 Sangsue, composition de ses tissus nerveux, p. 501.
 Sangsue médicinale, p. 584.
 Sang veineux et artériel, p. 629.
 Saponification, p. 204.
 Saules (Plantations de) contre les fièvres pestilentielles, p. 60.
 Scintillation des étoiles, p. 35.
 Scrofules, p. 395.
 Sécrétion d'insectes par un enfant, p. 462.
 Seiches, causes de ces phénomènes, p. 126.
 Sels de plomb, manière dont ils se comportent avec un courant électrique, p. 405.
 Sels solubles, leur action sur les sels insolubles, p. 273.
 Semis des blés, p. 310.
 Sensations, leur transmission, p. 239.
 Siliium, p. 155.
 Société académique des Hautes-Pyrénées, prix proposés, p. 142.
 Société d'acclimatation, p. 31.
 Société hollandaise des sciences, 105^e séance et prix, p. 146.
 Société hollandaise des sciences, p. 224.
 Société protectrice des animaux, p. 276.
 Société royale de Londres, p. 619.
 Société des sciences médicales et naturelles, de Bruxelles, p. 227.
 Sol algérien, p. 143.
 Soleil, sa constitution physique, p. 693.
 Soleil, son pouvoir actinique, p. 123.
 Soleil et lune, leur action sur un pendule librement suspendu, p. 185.
 Solidification des liquides, p. 256.
 Solubilité des agents photographiques, p. 711.
 Sources thermales, p. 155.
 Spectre solaire, p. 285.
 Sphygmomètre, p. 17, 101.
Spiritualisme, p. 169.
 Spiritualisme et tables tournantes, p. 563.
 Statistique du Loiret, p. 23.
 Statistique des naufrages, p. 510.
 Stéarine végétale, p. 22.
 Stéréoscope, ses usages. applications, etc., p. 241.
 Structure intime des nerfs, etc, p. 449.
 Structure intime du système nerveux, p. 462.
 Suc gastrique, p. 65.
 Sucre, sa formation dans l'économie animale, p. 261. — *Voy.* aussi *Glycogénie*, *Foie*, etc.
 Sucre dans les urines, p. 293.
 Sulfure d'aluminium, p. 253.
 Sulfure de carbone, son action toxique, p. 449.
 Suture (nouveau mode de), p. 239.
 Syphilis, p. 300.
 Système devonien en Russie, p. 714.
 Système nerveux central, p. 538.
 Système nerveux de la sangsue, p. 540.
 Taches du soleil, p. 281, 282.
 Tannate de fer comme succédané du sulfate de quinine, p. 652.
 Taupes-grillons, p. 142.
 Télégraphie en Kabylie, p. 10.
 Télégraphe méditerranéen, p. 285, 509, 568, 508.
 Télégraphe de la Méditerranée, p. 534.
 Télégraphe transatlantique. *Voy.* Câble.
 Télégraphe de l'Atlantique, p. 271.
 Télégraphie électrique, p. 87.
 Télégraphique (recette) de Strada (1549), p. 11.
 Téléstéréoscope, p. 352.
 Température de la terre, p. 258, 259.
Teredo corniformis, p. 43, 44.
 Terre, son rayon moyen, p. 134.
 Tétanos guéri par le chloroforme, p. 238.
 Théorème de Jacobi, p. 462.
 Théorèmes de Jacobi et Cauchy, p. 500.
 Tir de projectiles, p. 103.
 Tissus nerveux des sangues, p. 501.
 Trachéotomie, p. 238.
Traité de l'amidon du maïson d'Inde, p. 153.
 Traité de pathologie, p. 719.
 Trains articulés, p. 339.
 Transmission du temps par l'électricité, p. 634.
 Transport d'instruments astronomiques et météorologiques au-dessus des nuages, p. 282.

- Transport de poissons vivants, p. 334.
 Tremblement de terre à Clermont-Ferrand, p. 43.
 Tremblement de terre sur la côte méditerranéenne, p. 382.
 Tremblements de terre, p. 217.
 Trémulations nerveuses, p. 78.
 Tribromhydrie, p. 273.
 Tube de Pitot, p. 611.
 Tumeurs de l'ovaire, p. 293.
 Tun5-tène, sa transformation en cyanure, p. 404.
 Tuyaux de drainage (machine à fabriquer les), p. 456.
 Unité de fontainier, p. 532.
 Vaccination, p. 180.
 Valériane d'atropine, p. 715.
 Variétés, p. 25, 49, 136, 165, 191, 221, 249, 276, 301, 324, 386, 411, 443, 663, 699, 725.
 Vase des fleuves, p. 274.
 Végétation des hautes montagnes de l'Asie Mineure, p. 496.
 Végétaux fossiles à Treuil, p. 481.
 Végétaux, leur matière verte, p. 486.
 Vents et courants des mers, p. 210.
 Vents orageux, p. 432.
 Vernis incombustible, p. 710.
 Vernis photographique, p. 265.
 Verre, sa cristallisation, etc., p. 532.
 Verre soluble de Fuchs, p. 386.
 Verres de lunettes, p. 321.
 Ver à soie du ricin, p. 471.
 Vers à soie, p. 20.
 Vers à soie (maladie des), p. 186.
 Vers à soie, p. 542, 715, 721.
 Vert de Chine, p. 86.
 Vésuve (éruption du), p. 167.
 Viande de cheval, p. 276.
 Vision binoculaire, p. 459, 490.
 Vitalité des graines submergées, par M. Martins, p. 316.
 Vitalité des graines transportées par les courants marins, p. 271.
 Vitesse des filets liquides, p. 542.
 Wrille des cucurbitacées, p. 157, 229.
 Wagon militaire articulé, p. 383.
 Yaks et chèvres d'Angora, p. 149.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Vie, travaux et mort de M. le baron Thénard.

(Suite.)

Louis-Jacques Thénard naquit le 4 mai 1777, à la Loupière, petit village de Champagne, près de Nogent-sur-Seine (Aube). Son père était un humble et pauvre laboureur, qui devina de bonne heure ses heureuses qualités, et s'imposa de grands sacrifices pour lui donner une éducation convenable. Le jeune Louis fit ses premières études littéraires au collège de Sens; il vint à Paris à l'âge de seize ans, avec la seule ambition d'acquérir, pour répondre aux vœux de son brave père, les connaissances nécessaires et suffisantes à l'obtention d'un diplôme de pharmacien-herboriste, avec l'intention bien arrêtée de revenir au plus tôt exercer cet art si modeste dans son village natal. La bourse du jeune Champenois était bien légère : quatre-vingts centimes par jour, c'était tout son budget alimentaire; sa qualité de garçon pharmacien lui donnait un lit et le blanchissage; il ne devait songer à renouveler son vestiaire que lorsqu'il allait prendre quelques jours de vacances au sein de sa famille. Heureusement que le jeune Thénard avait une santé robuste, un caractère heureux, une imagination riante, une volonté forte de parvenir. Quand il était libre à l'heure des leçons des chimistes célèbres du temps, il s'échappait de sa pharmacie, quelquefois sans avoir pu déposer son tablier de laboratoire; il s'installait avec bonheur dans un angle de l'amphithéâtre, devenait tout yeux et tout oreilles, dévorait le professeur du regard, se faisait remarquer par sa sympathie vivement intelligente, et se conciliait ainsi une bienveillance dont bientôt il éprouva les effets. Vauquelin le discerna le premier, l'interrogea, fut ravi de ses réponses et lui ouvrit son laboratoire. Nous croyons savoir qu'il prit part aux célèbres analyses de l'émeraude qui amenèrent en 1798 la découverte de la glucine ou oxyde de glucinium; Thénard n'avait alors que 21 ans. Peu d'années après, il devenait répétiteur de chimie à l'École polytechnique, et commençait définitivement, sous le patronage des deux chimistes les

plus éminents du siècle, Vauquelin et Fourcroy, sa carrière scientifique, véritable course au clocher dans laquelle il sut s'élever presque à pas de géant au niveau de ses glorieux maîtres.

Le premier Mémoire présenté par lui à l'Institut en 1802 avait pour objet les combinaisons de l'antimoine avec le soufre et l'oxygène; il devint l'objet d'un rapport dans lequel Guyton de Morveau le proclamait hautement habile et exercé aux manipulations les plus délicates, en possession de tous les moyens de faire faire à sa science de prédilection de rapides progrès. Nous ne pouvons qu'énumérer rapidement les principales découvertes auxquelles son nom se rattache. Il prépara le premier le protoxyde de fer, blanc au moment où il se sépare de l'acide sulfurique, qui s'oxyde et se colore à l'air. Il reconnut le premier que la fermentation supposait nécessairement la présence de quelque substance organique étrangère, et n'apparaissait jamais spontanément dans les liquides clarifiés et purs. Il trouva le moyen de purifier les huiles grasses en les soumettant à l'action de l'acide sulfurique dilué, moyen dont l'industrie profite encore aujourd'hui, et applique sur une très-grande échelle. Il mit en évidence la composition incertaine ou ignorée de l'orpiment et du réalgar. Il aborda en 1806 le difficile problème de la nature et de la composition des éthers, étudia à fond les combinaisons nées de l'action des acides végétaux sur l'alcool, exposa une théorie nouvelle de leur formation, etc., etc. Il avait pour collègue dans ses fonctions de répétiteur le jeune Gay-Lussac; tous deux avaient même âge, mêmes goûts, mêmes talents, même ardeur; ils s'unirent étroitement et firent ensemble une des plus glorieuses campagnes scientifiques dont l'histoire des sciences ait conservé le souvenir. C'était en 1807; sir Humphry Davy, par un emploi complètement imprévu d'une puissante pile de Volta, était parvenu à décomposer la potasse et la soude, à faire apparaître quelques globules des métaux terreux, qui, sous le nom de potassium et de sodium, excitèrent une si vive admiration. Les expériences et les succès du chimiste anglais attirèrent et fixèrent l'attention du grand Empereur; il voulut que des essais semblables fussent tentés en France. Il dota le laboratoire de l'École polytechnique d'une pile plus énergique encore que celle de Davy. Confié à des mains aussi actives et aussi intelligentes que celles de Thénard et Gay-Lussac, cet outil incomparable devait acquérir une efficacité merveilleuse, et bientôt, en effet, les espérances conçues par Napoléon I^{er} furent grandement dépassées. Gay-Lussac et Thénard n'obtinrent pas

seulement comme Davy, des atômes des nouveaux métaux; ils parvinrent à les préparer en masses relativement considérables, en mettant la potasse et la soude en contact avec le fer incandescent; ils isolèrent le bore que Davy n'avait fait qu'entrevoir; ils soumièrent à un rigoureux examen l'hydruure ammoniacal de mercure et de potassium; ils firent du potassium et du sodium des agents souverains d'analyse qui leur servirent à prouver contre Davy que le phosphore était un corps simple complètement exempt d'oxygène, à définir nettement la composition de l'hydrogène sulfuré, des acides carbonique, borique, etc., etc.

Les travaux que nous venons d'énumérer remplissent le premier volume du si important ouvrage que les deux chimistes publièrent en commun de 1808 à 1810, sous le titre de *Recherches physico-chimiques*. Le second volume, non moins riche et abondant, renferme les célèbres Mémoires sur l'acide fluorique et ses combinaisons, avec le *Traité de l'analyse des matières végétales* par le chlorate oxygéné de potasse, qui commença pour la chimie une ère nouvelle. La chimie végétale avait existé presque seule jusque-là; la chimie organique naissait à son tour; et elle est devenue un arbre immense, aux branches multiples, aux feuilles innombrables que l'œil le plus perçant parvient à peine à compter. En 1813, M. Thénard constata que le phosphore chauffé à 50 degrés et subitement refroidi dans l'eau, devient noir comme le charbon, sans rien perdre et sans rien gagner. Il étendit au cuivre, à l'argent, à l'or, au platine, la singulière découverte faite par M. Berthollet fils, de la fragilité acquise par le fer dans son contact à une température élevée avec le gaz ammoniacal.

En calcinant au rouge-cerise, dans un creuset convert, une partie de phosphate de cobalt humide avec huit parties d'alumine en gelée, il obtint le bleu qui porte son nom dans le commerce et l'industrie, le *bleu Thénard*.

En 1813, il commença la publication de son immortel *Traité de chimie élémentaire*, terminé en 1816, et arrivé aujourd'hui à sa 6^e édition. Quoique formé de cinq fort volumes, cet ouvrage a acquis une popularité immense; il s'est écoulé par milliers d'exemplaires, a fait la fortune d'un éditeur bien inspiré, et a été traduit dans toutes les langues. C'est une véritable création; il a inauguré en France et dans l'Europe entière l'enseignement classique de la chimie moderne. Méthode, exposition, classification, etc., tout a été comme inventé par M. Thénard; il n'a copié aucun des auteurs qui l'ont précédé, et il condamne tous ceux

qui viendront après lui à jouer plus ou moins, surtout s'il s'agit de chimie inorganique, le rôle secondaire de compilateurs.

En 1818 enfin, M. Thénard, dans un jour de bonheur, découvrit l'eau oxygène ou le bioxyde d'hydrogène, le plus beau fleuron de sa couronne ou son plus brillant titre de gloire. Cette découverte, en effet, est devenue le premier anneau d'une série de phénomènes extraordinaires, mystérieux, et d'une importance excessive, que nous ne faisons encore qu'entrevoir. De concert avec Dulong, M. Thénard fit un second pas dans cette voie nouvelle, en étudiant avec le plus grand soin l'action de contact exercée sur l'hydrogène par les métaux très-divisés.

Fourcroy mourut en 1810, et, en 1810, M. Thénard fut élu en sa place, à l'unanimité, membre de l'Académie des sciences ; il jouissait dès lors d'une réputation européenne comme professeur incomparable et comme écrivain judicieux et élégant. L'éclat qui entourait son nom faisait oublier et l'obscurité de sa naissance et la modicité de son patrimoine ; il pouvait aspirer à un mariage brillant. Il épousa M^{lle} Humblot-Conté, fille de M. Humblot, qui devint plus tard pair de France, avec et par son gendre, petite-fille du célèbre Conté de l'expédition d'Égypte, inventeur du crayon à mine de plomb qui porte son nom, et a commencé la fortune de sa famille. M^{lle} Humblot-Conté était une femme accomplie, et M. Thénard a dû se répéter sans cesse à lui-même qu'avec elle tous les biens d'ici-bas étaient devenus son partage, *omnia bona venerunt mihi pariter cum illa*, comme avec elle tout sembla l'abandonner. Richesse, honneurs, autorité, respect, affection, rien ne lui a manqué ou plutôt il a tout conquis, tout possédé avec surabondance ; et il a joui, pendant une vie de potentat, *in potentatibus octoginta anni*, de la plénitude de tous les biens. Il a été à la fois ou successivement président de l'Académie des sciences, président de la Société d'encouragement, possesseur simultané des trois grandes chaires de chimie de la capitale de la France et du monde, la chaire de la Faculté des sciences, la chaire de l'École polytechnique, la chaire du Collège de France ; vice-président du Conseil de l'instruction publique et chancelier de l'Université, député, pair de France, grand officier de la Légion d'honneur, etc., etc. ; il n'avait qu'un mot à dire pour devenir et mourir sénateur. Et, ce qui est bien plus glorieux encore, tout cet éclat extérieur n'était rien en comparaison de l'autorité morale qu'il exerçait dans l'Université, à l'Académie, partout ; c'était vraiment un roi de la science, un souverain de l'intelligence, le

maître des destinées de la jeunesse enseignante, c'est-à-dire de l'élite de la nation.

La santé lui a souvent fait défaut dans un âge avancé; pour qu'il ne s'évanouît pas dans les folles pensées de l'orgueil, Dieu semblait prendre plaisir à lui rappeler de temps en temps qu'il était fragile et mortel; et, pour le détacher de cette terre qui passe, il l'a séparé violemment de tout ce qu'il avait de plus cher, de son épouse incomparable, d'un second fils tendrement aimé, d'un neveu sur lequel il fondait les plus légitimes espérances, etc. Il ne lui a laissé pour lui fermer les yeux qu'un fils, mais un fils qui vaut à lui seul une famille nombreuse, parce qu'il est comme son illustre père, bon et grand de cœur.

Les obsèques de M. Thénard ont été célébrées le mardi 22 juin, avec une pompe et une magnificence extraordinaires.

La vaste nef de l'église Saint-Sulpice était pleine comme aux grands jours de fête; et combien grande a été la surprise de cette foule, au sein de laquelle se pressaient tant d'illustrations de la science, des lettres, de la magistrature, de la politique, quand, exception bien rare, elle a entendu la Religion, par la bouche d'un de ses plus pieux ministres, faire elle-même l'éloge de celui qu'elle pleurait :

« Permettez-moi, Messieurs, d'interrompre un instant cette lugubre solennité par quelques paroles que mon cœur ne peut retenir captives. D'autres diront la belle intelligence et les nobles travaux de l'illustre défunt; pour moi, la religion et la reconnaissance m'obligent à dire qu'il y avait dans le baron Thénard quelque chose de meilleur encore que le grand esprit et les vastes connaissances qui honorent une académie savante : il y avait un cœur profondément chrétien, dans lequel ne pouvait trouver entrée ni cette insouciance de Dieu et de l'éternité, une des grandes plaies de notre époque, ni cette religiosité vague qui est une chimère, ni cette séduction de la gloire qui avait pu l'abuser autrefois, disait-il, mais dont il était, depuis plusieurs années, pleinement détrompé, parce qu'il en sentait tout le vide.

Le baron Thénard avait une foi intelligente qui lui montrait au ciel un Dieu à honorer; en lui-même, une âme immortelle à sauver. Il avait une foi éclairée qui lui faisait voir dans la divine autorité de l'Eglise, la règle sûre et toute faite de ses croyances et de ses mœurs; mais, par-dessus tout, il avait une foi pratique qui ne lui permettait pas d'être inconséquent avec lui-même, de croire d'une manière et de vivre d'une autre.

Comprenant que jamais l'homme n'est plus raisonnable que quand il laisse diriger sa faible raison par la raison divine, dont l'enseignement de l'Église est l'expression authentique, que jamais il n'est plus grand que quand il s'abaisse devant Dieu, il soumettait son esprit à tous les dogmes comme sa volonté à tous les préceptes ; chaque dimanche il venait se confondre avec le simple peuple, assister à nos saints offices, les yeux et le cœur fixés sur le livre de la prière, et, à nos grandes fêtes, il communiait. Il n'était pas de ceux qui disent : Je me confesserai à la mort ; il avait trop d'esprit pour livrer ainsi à l'aventure ses destinées éternelles ; il avait trop de cœur pour se faire de la santé et de la vie, ces deux grands bienfaits du ciel, une raison de fouler provisoirement sous ses pieds les Commandements de Dieu et de l'Église, et certes, bien lui en a valu. S'il eût raisonné comme tout le monde, combien grande eût été sa déception ! car la mort est venue le frapper tout à coup sans qu'il ait pu proférer une seule parole au prêtre accouru près de sa couche. Mais, grâce à sa prudence chrétienne, il était prêt ; quelques jours seulement avant le coup fatal, il avait de nouveau, en pleine santé, purifié sa conscience au tribunal sacré avec la simplicité du plus humble pénitent. Voilà, Messieurs, des faits que j'aime à dire bien haut, pour qu'ils soient à la fois une gloire pour celui qui n'est plus, une leçon pour ceux qui lui survivent, et une garantie de son bonheur éternel pour ceux qui l'aiment.

Aux paroles que la religion m'inspire, la reconnaissance m'oblige à ajouter une autre louange : c'est que jamais je n'ai fait appel à sa belle âme en faveur des malheureux, qu'il ne se soit empressé d'y répondre ; c'est que, souvent même, il n'a pas attendu mon appel ; il a été délicat jusqu'à le prévenir ; c'est que jamais la sœur de Saint-Vincent-de-Paul, la dame de charité n'a frappé à son cœur sans en remporter une généreuse aumône ; c'est que, bien souvent, j'ai découvert des pauvres obscurs qu'il secourait dans le secret, content que Dieu seul connût le bienfait parce que de Dieu seul il en attendait la récompense. J'aime donc à proclamer bien haut qu'en perdant le baron Thénard, je perds un des meilleurs soutiens de mes pauvres ; et, dans la douleur que cette perte me cause, ce m'est une consolation de dire ma reconnaissance aussi bien que la louange de ce vrai chrétien, de cet homme éminemment bon que j'ai trouvé secourable au malheur. J'avais besoin, Messieurs, d'épancher mon cœur devant vous, après l'avoir épanché devant Dieu dans le saint sacrifice, et

vos cœurs, j'en suis sûr, me pardonneront cet épanchement. »

Après l'office, le char funèbre, escorté d'un bataillon d'infanterie, suivi de plus de cent voitures et d'une foule nombreuse, s'est acheminé vers la gare du chemin de fer de Lyon. Le cercueil, couvert des insignes et décorations de l'illustre défunt, a été déposé sur deux bancs modestes; l'assistance s'est groupée tout autour, le clergé a dit les dernières prières, et M. Dumas, au nom du Conseil de l'instruction publique, dans un discours pathétique et touchant, que nous n'avons pas pu nous procurer encore, non plus que celui de M. Giraud, a prononcé le premier de ces adieux si solennels. M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, président de l'Académie des sciences, a pris ensuite la parole :

« Il est de ces hommes privilégiés pour qui les années ne semblent se compter que par les services qu'ils ont rendus, par les titres qu'ils ont acquis à la reconnaissance publique. La vieillesse n'est pas pour eux l'affaiblissement, mais la majesté de l'âge. Tel a été, jusqu'au dernier jour, notre illustre confrère, et tel il semblait devoir être longtemps encore. Dans sa ferme vieillesse, il était resté jeune d'esprit et de cœur; et je ne sais même si l'âge n'avait pas donné une ardeur nouvelle à cet amour de la science et à ce désir du bien public, qui ont été les deux nobles passions de la vie de M. Thénard. Le monde entier connaît les services rendus à la chimie par l'élève de Vauquelin et l'ami de Gay-Lussac. Il a reculé les limites de sa science de prédilection; il l'a appliquée à l'industrie, il l'a enseignée avec un succès qui ne sera jamais surpassé... Nul maître n'a plus aimé ses élèves et n'en a été plus aimé; il y avait quelque chose de paternel dans son affection, j'allais dire dans sa tendresse; qu'on ne s'étonne pas s'il y avait quelque chose de filial dans leur affection... Il a contribué plus que personne, depuis Cuvier, au développement de nos principales institutions scientifiques. Jamais administrateur ne se montra plus constamment, plus fermement animé du sentiment du devoir, plus ami du sage progrès, plus bienveillant envers les hommes. Au-dessus de la bienveillance envers les hommes, il n'y avait pour lui que la justice et le bien public, au nom desquels il savait au besoin s'armer de sévérité. Mais la justice qu'il aimait à rendre c'est celle qui récompense. Il se plaisait à aller chercher le mérite modeste, et à lui dire, comme dans l'Évangile : « Vous n'êtes pas à votre place, montez plus haut. » Et plus d'un savant qui s'ignorait lui-même n'a appris le mérite de ses services qu'en les voyant récompensés, alors qu'il ne les croyait pas même

connus... Après avoir tant fait pour les savants de notre temps, il a voulu devenir le bienfaiteur de leurs successeurs futurs. La *Société de secours des amis des sciences* a, depuis un an, constamment occupé son esprit et son cœur; elle a eu sa dernière pensée, et comme s'il eût eu un pressentiment de sa fin prochaine, il m'adressait, il y a peu de jours, de pressantes recommandations en ces termes si touchants et malheureusement, hélas! trop prophétiques : « Les meilleures associations n'ont de succès durable « qu'autant qu'on les soutient sans cesse. Moi je n'ai plus que « quelques années à vivre tout au plus, peut-être quelques mois, « peut-être même quelques jours. Il faut qu'une volonté puis- « sante seconde mes faibles efforts! » Ai-je besoin de dire que ces paroles ne seront jamais oubliées? Elles sont sacrées pour moi comme le testament d'un mourant. »

M. Pelouze, au nom de la section de chimie, dont M. Thénard était le doyen, a rappelé surtout ses titres scientifiques. « On lui doit un nouveau procédé pour fabriquer la céruse, qu'il publia en commun avec M. Roard, de Clichy, à l'époque où le procédé hollandais était mal connu et non encore exécuté en France... Il a découvert l'acide sébacique, en soumettant à la distillation le suif et les autres corps gras neutres... Il a conservé jusqu'à la dernière heure son goût passionné pour les sciences. Dans les dernières années de cette existence si bien remplie, il publiait des recherches intéressantes sur les eaux du Mont-Dore, et y constatait la présence de l'arsenic. Il entreprenait avec son fils, M. Paul Thénard, un travail sur les *Décompositions par contact*, dont il a lu récemment la première partie au sein de l'Académie. »

— M. Goldschmidt est définitivement en veine de bonheur; à défaut de la reconnaissance de la France, la divine Providence prend plaisir à encourager ses nobles efforts et sa persévérance. Il nous annonce la découverte d'une planète, la quarante-cinquième du groupe, la septième que son humble lunette a saisie dans sa marche à travers les profondeurs des cieux, dans la soirée du 26 juin. Des comparaisons habilement faites avec une étoile de neuvième grandeur, dont les coordonnées sont d'après le catalogue de Bessel et pour 1800.

Ascension droite $16^h\ 21^m\ 27^s$. *Déclinaison*. — $11^\circ\ 31'\ 0''$ assignent à l'étoile les positions suivantes.

Asc. dr. 27 juin, $11^h\ 45^m\ 30^s$, temps moyen de Paris; celle de l'étoile, — $20^s,95$; *Déclin.* Celle de l'étoile — $2'\ 56''$.

28 juin, $10^h\ 4^m$, temps moyen de Paris.

Asc. dr. Celle de l'étoile — $53^{\circ} 46'$; *Déclin.* Celle de l'étoile, — $4' 48''$.

L'éclat de la planète est celui d'une étoile de dixième à onzième grandeur.

— Dans la nuit du 22 au 23 juin, M. Klinkerfues, astronome de l'Observatoire de Berlin, explorait, avec la plus grande attention, la région du ciel dans laquelle, suivant les éphémérides de M. Hind, pouvait se trouver la comète égarée et si impatiemment attendue de Charles-Quint, lorsqu'au sein de la constellation de Persée, son œil perçant aperçut un astre inconnu, déjà entouré d'une certaine nébulosité.

A son aspect vague et diffus, à son mouvement rapide en ascension droite et en déclinaison, il reconnut une comète nouvelle, dont le noyau a à peu près l'éclat d'une étoile de septième grandeur, et il s'empressa de signaler sa présence aux astronomes du nouveau et de l'ancien monde. A Paris, dans cette même nuit du 23 juin, le ciel était couvert de nuages, mais l'atmosphère reprit sa transparence la nuit suivante, et M. Dien, le guetteur officiel et zélé des comètes à notre Observatoire impérial, qui ne savait rien encore de la découverte de M. Klinkerfues, aperçut à son tour l'astre qui avait salué Berlin de ses premières lueurs. Il se hâta d'informer M. Le Verrier de sa trouvaille, et, le 25 au soir, la *Patrie* annonçait à la France l'apparition d'une comète qui ne devait être sienne que pendant quelques heures.

Donnons, avant tout, les positions de l'astre, déjà quelque peu chevelu, telles qu'elles sont résultées d'observations faites aux instruments méridiens par MM. Villarceau et Lépissier.

		Ascension droite	Déclinaison.
24 juin... 13 ^h 7 ^m 42 ^s ,6	5 ^h 39 ^m 53 ^s ,86	÷ 41° 57' 52'',1	
25 juin... 13 22 22,1	3 47 50,32	42 54 17,8	
26 juin... 13 17 35,5	3 56 24,84	43 50 30,6	

En appliquant à ces trois positions très-voisines les méthodes et les formules connues, les mêmes astronomes ont calculé, avec une première approximation, les éléments paraboliques suivants :

Passage au périhélie 1857, juillet 18,00228 temps moyen de Paris		
Distance périhélie 0,366		
Longitude du nœud ascendant	23° 25'	} Équinoxe moyen du 1 ^{er} janvier 1857.
Longitude du périhélie.....	157° 39' 40''	
Inclinaison	120° 49' 39'',2	
Mouvement rétrograde.		

A première vue, cette orbite qui diffère peut-être beaucoup de

COSMOS.

l'orbite réelle, prouve : 1° que la comète est encore loin de son périhélie ; qu'elle peut, par conséquent, augmenter beaucoup de dimensions et d'éclat ; 2° qu'elle s'approche en même temps de la terre et pourra se trouver à la même distance du soleil que notre globe ; 3° qu'elle n'est certainement pas la comète de Charles-Quint, dont elle diffère essentiellement, par le sens contraire de son mouvement, l'inclinaison beaucoup plus petite de l'orbite, la position du périhélie et des nœuds, la distance périhélie, etc., etc. Est-ce un astre entièrement nouveau et qui visite notre monde pour la première fois ? Est-ce un astre périodique ou se mouvant dans une ellipse fermée ? Est-ce une des comètes anciennement calculées, et plus ou moins déviée de sa route primitive ? Un avenir prochain nous donnera la solution complète de ces questions aujourd'hui prématurées. Nous ne faisons qu'un vœu, c'est que, devenant visible à l'œil nu, elle remplisse de joie le cœur de nos braves vigneron, qui n'attendent plus qu'une comète pour être rassurés sur l'excellence de la récolte, dont l'abondance n'est plus aujourd'hui l'objet d'un doute sérieux.

— Quelques jours après que nos braves soldats eurent occupé les montagnes des Beni-Raten, dans la Kabylie, ces montagnes étaient entrées en communication avec Alger, au moyen du télégraphe électrique. M. Lair, en effet, inspecteur général du service télégraphique, avait relié par un fil le fort Napoléon à Tiziouzu, et comme Tiziouzu communique déjà avec Alger, le quartier-général du corps expéditionnaire peut demander et recevoir des avis ou des ordres en quelques minutes.

— Des expériences faites à Alger semblent prouver que les méharis ou dromadaires blancs du désert peuvent parfaitement remplacer les chevaux dans les attelages d'artillerie. Le méharis fait, dit-on, sans trop de fatigue, soixante lieues par jour ; il trotte et galope avec une vitesse vraiment très-grande, et sous le rapport de la sobriété, il a toutes les qualités du chameau.

— Peut-on réellement ajouter foi à ce que plusieurs journaux ont récemment raconté de l'adresse d'un curieux poisson de Java, appelé *jaculator* ? Plusieurs individus de cette famille habitaient un petit étang de forme ronde, au centre duquel s'élevait une perche, haute d'environ 50 centimètres. On installa au sommet de la perche plusieurs petits bâtons pointus, auxquels étaient attachés des coléoptères, et l'on se retira, attendant, ce qui allait arriver. Bientôt un poisson se dressa hors de l'eau, fixa longtemps un des insectes, l'abattit en lançant avec vigueur et adresse un fort

jet d'eau, et le dévora ; un second poisson, lui succédant, exécuta le même manège, les autres les imitèrent, et tous les insectes eurent bientôt disparu. Quand un poisson n'avait pas abattu sa proie du premier coup, il s'approchait, ajustait mieux de face, et lançait un second jet. A l'état de nature, ces poissons vont chercher leur nourriture au bord de l'eau ; dès qu'ils aperçoivent une mouche posée sur les plantes aquatiques, ils s'éloignent de 2 à 3 mètres, arrondissent leur bouche en tube, lancent un filet de liquide sur la mouche, qu'ils abattent et dévorent.

— Comment expliquerait-on, s'il était réel, le phénomène que signale un entrefilet de l'*Écho universel des Pays-Bas* ? Dimanche dernier, un homme s'est noyé, en prenant un bain dans la rivière de Mark, près de Bréda. On s'efforçait en vain de retrouver le corps, lorsqu'un des assistants conseilla de placer une chandelle allumée sur un petit baquet et de l'abandonner sur l'eau. Le baquet se mit en mouvement en amont, et, à dix pas du bateau qui portait les pêcheurs, il resta immobile. Les pêcheurs plongèrent leurs crochets et retirèrent immédiatement le noyé, au grand ébahissement de la foule. Nous concevons que la présence du cadavre au fond de l'eau constitue la surface à un état de repos relatif. Mais quel rôle peut remplir la chandelle allumée ? Tout ceci n'est-il qu'une fable ?

— Le *Musée des sciences* a dernièrement rappelé un passage des *Profusiones anecdoticæ*, de François Strada, mort en 1549, et dans lequel le savant jésuite décrivait en vers latins un mode de conversation entre deux amis placés à distance, au moyen d'aimants sympathiques. Adisson, en 1711, avait le premier signalé cette recette télégraphique, beaucoup plus curieuse aujourd'hui qu'elle ne l'était alors, et que nous avons analysée dans notre *Traité de télégraphie électrique* :

« Voulez-vous savoir des nouvelles d'un ami qui voyage dans des contrées où aucune lettre ne peut parvenir ? Prenez un cercle large et plat (un disque), et sur le bord du cercle inscrivez l'alphabet des enfans. Au centre, placez une aiguille mobile qui ait touché l'aimant et qui puisse circuler autour de votre cadran, de manière à désigner les lettres qu'il vous plaira.

« Que l'ami qui s'absente se munisse d'un semblable cadran, avec une aiguille pareille et qui soit aussi aimantée. Les choses ainsi arrangées, désirez-vous entretenir secrètement votre ami ? Suivant la composition des mots que vous voudrez former, touchez avec une pointe de fer tantôt cette lettre, tantôt cette autre.

L'aiguille aimantée obéira et composera toutes les pensées de votre esprit. Par sympathie, *les mêmes lettres se reproduiront sur le cadran de votre ami, et il vous comprendra.* »

— M. l'abbé Vuillemin, professeur de physique au grand séminaire de Vesoul, nous a adressé, il y a quelque temps, une autre citation semblable, empruntée à un ouvrage beaucoup plus célèbre que les *Prolusiones*, le *Système cosmique*, de Galilée : *Galilæi Lyncei, Academiæ Pisane mathematici systema cosmicum, in quo dialogi IV de duobus maximis mundi systematibus Ptolemaico et Coperniaco... disseritur.* Lugduni Ant., Haguebau, 1641. In-4°, p. 66. On lit à la marge : « Cujusdam irrisio venditantis artem per mille milliarum intervallum invicem colloquendi; » et dans le texte : *Sagr. Tu facis ut meminerim alicujus, qui mihi venditabat occultam artem, quâ per acus magneticæ sympathiam quandam, ex intervallo duorum triumve millium milliariorum, invicem colloqui liceret.* Cumque dicerem, libenter empturum esse me, dummodo prius experimentum artis caperem, eamque ad rem sufficere, si ego in uno, ipse in alio cubiculi angulo consistamus; respondit mihi, operationes in tam exigua distantia cerni vix posse. Quare dimisi hominem, ac dixi, mihi commodum non esse hoc tempore in Ægyptum aut Moscoviam illius experimenti capiendi causa tendere : si tamen ipse eo ire velis me Venetiis manentem partes alteras obiturum.

Ces deux documents rétrospectifs prouvent au moins qu'au commencement du xvi^e siècle l'idée de communiquer à distance, par l'intermédiaire de l'aimant, germait dans un grand nombre de têtes, quoiqu'elle ne dût être réalisée que deux siècles après.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la théorie des objectifs

Par M. PORRO. — (Suite.)

« Pour mettre en évidence l'insuffisance de la théorie ancienne des rayons, il suffira de faire remarquer que le phénomène de la réfraction a lieu même sous l'incidence normale, et qu'il n'est pas exact de dire, ainsi qu'on l'admettait dans l'ancienne théorie, qu'un rayon lumineux qui passe d'un milieu dans un autre sous l'incidence normale à la surface de séparation ne subit aucune altération, puisqu'il y a changement dans la vitesse de propagation.

En se propageant d'un milieu dans un autre, le mouvement lumineux éprouve également dans le sens du front de l'onde un changement qui en général a pour effet de diminuer l'amplitude des vibrations éthérées; c'est là ce qu'on a appelé improprement *absorption*; on eût mieux dit *extinction*. Il y a plus, la quantité de mouvement dont se trouve animée chaque molécule éthérée à l'instant de l'incidence ne se communique pas tout entière à la molécule contiguë de l'éther renfermé dans le second milieu; une partie de cette quantité de mouvement réagit sur la molécule immédiatement précédente du premier milieu, et donne lieu à un système d'ondes *réfléchies* qui se propage en retour dans le premier milieu; mais nous n'avons pas pour le moment à nous occuper de cette particularité du phénomène, si ce n'est pour la constater comme une perte d'effet utile photographique, perte d'autant plus grande que le nombre des verres et partant des surfaces traversées sera plus grand.

La nature de la courbe, ellipse, cercle, ligne droite, décrite par la molécule éthérée peut changer dans l'acte de la réflexion ou de la réfraction, et n'être plus la même qu'auparavant, soit dans l'onde réfléchie dont nous venons de parler, soit dans l'onde qui se propage dans l'intérieur du deuxième milieu; nous n'avons pas non plus à nous occuper ici de cette transformation; le phénomène dont il s'agit, a été désigné par le nom de *polarisation*, mot encore plus mal choisi que celui d'*absorption*, mais universellement reçu aujourd'hui dans le langage scientifique.

Enfin, il y a des corps dans lesquels l'état d'élasticité de l'éther est tel que la durée des vibrations éthérées subit un changement, au moment où le mouvement lumineux y pénètre; ce sont alors des phénomènes de coloration qui se produisent, et il ne

faut pas les confondre avec la décomposition de la lumière par réfraction dont nous parlerons plus tard.

Toutes les variétés de mouvements infiniment petits qui résultent de ces phénomènes peuvent coexister dans une étendue très-petite de l'espace et se propager sans se troubler.

Nous trouverons dans le cours de ce travail des applications de ces notions qui jetteront quelque jour sur certains phénomènes inexpliqués de la photographie.

§ 3. Courbure du front de l'onde. — Formules qui en dérivent.

Revenons maintenant au front de l'onde lumineuse et à sa propagation à travers un système optique :

Puisque la surface du front de l'onde est généralement sphérique, nous pourrons y appliquer le mode de définition adopté pour les surfaces de verre ; nous désignerons donc par ψ l'expression de la courbure du front de l'onde lumineuse, cette quantité étant d'ailleurs déterminée en nombres pour la pratique, exactement de la même manière et avec les mêmes unités de mesure que pour les surfaces de verre ; le signe $+$ indiquera que le front de l'onde est convexe dans le sens de la propagation.

Ces principes une fois posés, appliquons-les aux phénomènes qui se produisent à la surface sphérique de séparation de deux milieux, l'air et le verre par exemple.

D'après ce que nous avons dit, lorsque le mouvement lumineux arrive à toucher la surface de séparation des deux milieux, il se propage dans le second milieu, que nous supposons plus dense, avec une vitesse moindre ; et si la durée des vibrations éthérées n'est pas changée, ainsi que cela se passe généralement pour les matières employées à la construction des objectifs, la longueur d'ondulation se trouve diminuée dans le même rapport que la vitesse ; nous désignerons ce rapport par m , quantité identiquement égale à l'indice de réfraction telle qui résulte de la loi de Descartes.

Nous ferons usage aussi quelquefois du nombre réciproque de m et nous le désignerons par n .

Soit donc LAL fig. 1^{re} la surface du front de l'onde à l'instant de l'incidence en A, avec le verre sphérique VAV.

Soit LL' = AB une longueur d'ondulation dans le premier milieu ; si le verre n'eût pas existé, le mouvement lumineux serait arrivé de A en B dans le même temps que de L en L'.

Mais la vitesse de propagation se trouvant diminuée dans le verre dans la proportion de m à 1, le mouvement lumineux n'aura

pu avancer dans le second milieu depuis l'incidence A que jus-

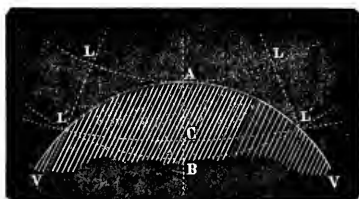


Fig. 1.

qu'en C, durant le temps que dans le premier milieu le point L du front de l'onde sera arrivé en L' et commencera à ébranler la molécule correspondante du second milieu. Le point C satisfait donc à la condition $AC.m = AB$.

Le front de l'onde dans le verre atteindra donc au même instant les points LL'C, c'est-à-dire que sa courbure ψ° se trouvera diminuée d'une quantité qui est fonction de m .

Nous ne nous arrêterons pas pour le moment à déterminer la nature de la courbe que le front de l'onde affectera dans le second milieu à ce dernier instant. Nous admettrons que dans les limites d'étendue que nous considérons ici, la courbure du front de l'onde est restée sensiblement sphérique.

Pour déterminer la nouvelle courbure du front de l'onde, et employer de suite les unités de mesures adoptées précédemment, nous supposons (fig. 2) que LL' est égal à $2x$, c'est-à-dire à 2 mil-

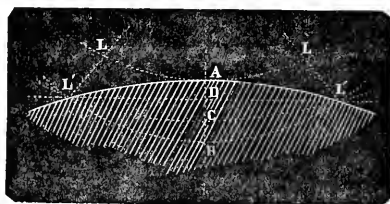


Fig. 2.

limètres, quantité encore assez petite pour qu'on puisse négliger les termes du second ordre; alors L'DL', fig. 2, étant la corde des arcs de courbure, les quantités AD, BD seront respectivement proportionnelles à c et à ψ° , elles en seront la moitié; la quantité CD sera la moitié de la courbure nouvelle du front de l'onde réfractée, LCL', courbure que nous désignerons par ψ' ; et l'on aura :

$$AB = \frac{1}{2}(c + \psi) \quad CD = \frac{1}{2}\psi \quad AC = \frac{1}{2}(c + \psi').$$

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 29 juin 1857.

M. Martius, doyen de l'Académie des sciences de Munich, qui assistait à la dernière séance, brusquement interrompue par la nouvelle de la mort de M. Thénard, fait hommage d'une carte du Brésil sur grande échelle, sur laquelle il a tracé et son propre itinéraire et les itinéraires des autres botanistes qui ont parcouru ces contrées.

— M. Piorry écrit qu'il a vu avec surprise que non-seulement des élèves, mais des médecins et des médecins d'hôpitaux appelés à se servir du plessimètre, appliquaient contre le corps la surface qui doit être percutée par le doigt, c'est-à-dire qu'ils renversaient l'instrument, lequel dès lors ne pouvait plus donner que des indications inexactes ou du moins incertaines.

— M. le docteur Bossu fait hommage du premier volume de son nouveau *Dictionnaire d'histoire naturelle et des phénomènes de la nature*, 3 vol. in-4°, Paris, 1857, aux bureaux de l'*Abeille médicale*. Le but très-louable de l'auteur est de mettre à la disposition des masses un livre qui expose le tableau, réduit, sans doute, mais exact, de la science. Il espère que son livre se fera remarquer par l'unité et l'homogénéité de toutes ses parties; par des explications anatomo-physiologiques claires et facilement saisissables; par des figures très-nombreuses qui rendront l'étude des plantes, surtout, facile et attrayante, enfin par son prix modique. Le premier volume renferme les lettres A, B, C, D; les deux autres suivront de près.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau, sans prendre la parole, l'annonce de la découverte d'une quarante-cinquième petite planète, faite par M. Goldschmidt.

— M. le docteur Chapelle envoie pour le concours du prix Bréant, l'exposé de sa méthode de traitement et de guérison des dartres par la naphthaline et les substances analogues.

— M. Jobard adresse une notice sur le tonnerre, sa nature et ses causes, dans laquelle on trouvera, dit-il, des idées hasardées, et, en apparence, très-peu orthodoxes, mais qu'il croit néanmoins dignes de l'attention des physiciens.

— M. Vieille, maître de conférences à l'École normale, soumet au jugement de l'Académie un Mémoire d'analyse algébrique dont le sujet n'a pas été indiqué.

— M. Poznansky présente le sphygmoscope ou sphygmomètre à l'aide duquel il évaluait les nombres et l'amplitude des pulsations du pouls dans les savantes recherches que nous avons analysées et qui l'ont conduit à découvrir que l'invasion cholérique est toujours précédée d'un ralentissement considérable de la circulation. Le sphygmomètre est remarquable par ses petites dimensions. Dans les instruments de ce genre, on donne ordinairement au tube une longueur de plus de 30 centimètres et un diamètre de 3 à 4 millimètres, parce qu'on a remarqué qu'avec un tube plus court ou plus étroit, les mouvements de la colonne de mercure sont insensibles ou du moins très-difficiles à saisir. Le tube de M. Poznansky n'a pas un décimètre de longueur et il est presque capillaire; mais il a eu la très-heureuse idée d'introduire dans le tube, avant de le fermer, un crin de cheval ou mieux un fil de fer très-fin. Par ce tour de main ingénieux, et qu'un esprit inventif a seul pu imaginer, le jeune et savant docteur réduit à néant l'action capillaire que les parois du tube exercent sur le mercure, ce liquide reste parfaitement mobile, ses oscillations sont faciles à compter et à mesurer. Ainsi construit, le sphygmomètre ne peut pas manquer de devenir un appareil universel; M. Poznansky démontrera sans peine que cette modification si précieuse lui appartient, parce qu'il l'a consignée au commencement de 1852 dans un paquet cacheté déposé à l'Académie.

— M. Moisan essaie une théorie de l'action exercée par le plâtre sur les prairies artificielles en général, et en particulier sur celles semées en légumineuse.

— M. Thuret, nommé récemment membre correspondant pour la section de botanique, adresse l'expression de sa gratitude profonde.

— Un constructeur d'instruments soumet à l'examen d'une Commission un baromètre et un manomètre à cuve ou cuvette en acier.

— M. Collardeau, autre constructeur très-renommé, que Gay-Lussac aida longtemps de ses conseils, adresse la description d'un instrument destiné à rendre beaucoup plus facile l'opération du jaugeage des tonneaux.

— M. le docteur Guyon, médecin en chef des armées d'Afrique, transmet une note sur les propriétés toxiques des fruits d'un arbuste fort commun en Kabylie, et qui a déjà coûté la vie à plusieurs de nos soldats. Nous regrettons vivement de ne pouvoir pas donner dès aujourd'hui le nom de cet arbuste vénéneux.

— M. Le Verrier annonce l'apparition d'une comète découverte presque simultanément par M. Klinkerfues, à Berlin, par M. Dien à Paris, et donne les éléments du nouvel astre calculés par MM. Villarceau et Lépissier, d'après des observations faites aux instruments méridiens de l'Observatoire impérial. Nous avons dit ailleurs de cet astre tout ce qu'on peut en dire.

— M. Lacaze-Duthiers complète sa monographie du dentale.

— M. Balard, au nom de MM. Wöhler et Buff, présente la suite des recherches sur le silicium et ses combinaisons. Les deux savants chimistes allemands ont découvert un nouveau gaz, l'hydrure de silicium, spontanément inflammable au contact de l'oxygène et du chlore. On l'obtient soit en décomposant par la pile une solution de sel marin additionnée d'aluminiure de silicium, soit plus simplement en traitant et dissolvant par l'acide chlorhydrique l'aluminium de commerce toujours mélangé de silicium. Nous reviendrons bientôt sur cette communication et sur les expériences tentées par les mêmes chimistes, dans le but de déterminer la véritable composition de sous-oxyde de silicium.

— M. Claude Bernard présente, au nom de M. Eugène Pelouze fils, une note sur la matière glycogène.

« J'ai recherché, dit le jeune docteur en médecine, si la matière glycogène, sous l'influence de l'acide azotique fumant, se transformait en xyloïdine comme l'amidon. A cet effet, j'ai pris 1 gr. de cette substance, préalablement purifiée par la potasse et desséchée à 100 degrés, et je l'ai mélangé à de l'acide nitrique concentré; au bout de quelques instants, la dissolution était complète, et, traitée immédiatement par l'eau, elle laissait précipiter de la xyloïdine. J'ai recueilli et lavé sur un filtre la xyloïdine, et, après l'avoir desséchée, elle me donnait un poids de 1 gramme 30, sensiblement égal à la quantité de xyloïdine qu'on obtient avec l'amidon végétal.

Comme cette dernière, la xyloïdine que je venais d'obtenir était très-combustible, détonait avec flamme quand on la chauffait à une température de 180 degrés.

Lorsqu'on attend quelque temps avant de précipiter par l'eau la xyloïdine, obtenue par le mélange d'acide nitrique fumant et de matière glycogène, on s'aperçoit que la xyloïdine diminue de quantité, et finit même par disparaître complètement au bout de quelques jours.

Si, au lieu d'opérer avec de l'acide nitrique fumant, on traite la matière hépatique par l'acide azotique étendu, et si on porte le

mélange à l'ébullition, on transforme la matière hépatique glycogène en acide oxalique, facile à reconnaître à tous ses caractères chimiques.

L'analyse de la matière glycogène, purifiée par la potasse et desséchée à l'étuve, m'a donné les nombres suivants :

Carbone.....	39 ⁵ ,8
Hydrogène.....	6,1
Oxygène.....	54,1
	<hr/> 100 ⁰ ,0

correspondant à la formule $C^{12} H^{12} O^{12}$.

La composition de l'amidon végétal, placé dans les mêmes conditions, c'est-à-dire traité par la potasse et desséché ensuite à 100°, correspond à la formule $C^{12} H^{14} O^{14}$.

M. A. Sanson, chef des travaux chimiques à l'École vétérinaire de Toulouse, a recherché si la matière glycogène existe dans d'autres organes que le foie, et prétend l'y avoir trouvée. Comme lui, j'avais eu l'idée de ses recherches; mais les résultats que j'obtenais étaient tout autres, et, par conséquent, je ne pouvais partager sa manière de voir. J'étais d'autant plus prudent que je sentais toute l'importance des conclusions qu'on pouvait tirer d'une pareille découverte.

Ainsi, par exemple, en traitant les poumons d'un veau par les procédés décrits par M. Claude Bernard, pour la préparation de la matière hépatique glycogène, j'obtenais une substance qui, au premier abord, présentait les caractères extérieurs de la matière glycogène, formant comme elle un précipité blanchâtre, floconneux, mais l'analogie s'arrêtait là; et, si je voulais transformer cette nouvelle matière en glucose, en la plaçant dans les conditions où s'opère cette transformation pour la matière glycogène, mes efforts étaient vains.

Je ne puis encore donner, d'une manière certaine, la composition de cette substance, et je me bornerai à dire, dès à présent, qu'elle me semble se rapprocher beaucoup de l'albumine modifiée (tritoxyde de protéine de Mulder).

J'ai retrouvé cette matière non glycogène dans d'autres tissus, dans les muscles par exemple. Ce n'est pas du tout la matière trouvée dans le foie par M. Claude Bernard.

En résumé : 1° la matière glycogène, purifiée par la potasse, se transforme en xyloïdine sous l'influence de l'acide nitrique fumant, et en acide oxalique sous l'influence de l'acide nitrique

2° Elle a pour composition $C^{12} H^{12} O^{12}$, et doit être rangée dans le groupe glucique. Comme la plupart des substances de ce groupe, elle contient l'hydrogène et l'oxygène dans les proportions de l'eau ;

3° La substance que M. A. Sanson retire des différents tissus de l'organisme n'est pas la même que la matière glycogène, dont elle diffère par la propriété essentielle de cette dernière matière de se transformer en glucose, avant d'avoir été purifiée par la potasse. »

— M. Bernard fait remarquer ensuite que si les divers auteurs qui ont écrit sur la matière glycogène, depuis l'apparition de son Mémoire, sont arrivés à des résultats en apparence opposés aux siens, c'est qu'ils ne sont pas placés dans les conditions qu'il avait indiquées. En traitant directement par l'acide acétique cristallisable, le foie cru ou cuit de chiens nourris exclusivement avec de la viande, on obtient une quantité considérable de matière glycogène, matière qu'on ne rencontre dans aucun autre organe, muscles ou tissus. Si M. Sanson, de Toulouse, a trouvé une sorte de glycogène dans les muscles de certains animaux, chevaux ou lapins, par exemple, c'est que ces animaux avaient été nourris d'avoine. Si d'autres physiologistes n'ont pas trouvé de matière glycogène dans le foie des chevaux, c'est qu'ils ont opéré sur des foies de chevaux malades ; dès qu'en effet un cheval a la fièvre, la matière glycogène disparaît. M. Bernard, enfin, établit une différence essentielle entre la cellulose animale ou matière glycogène et la cellulose végétale : toutes deux sous l'influence des acides et de la diastase se transforment en dextrine et en sucre ; mais l'action de la diastase sur la cellulose végétale est lente, tandis qu'elle est presque instantanée sur la cellulose animale, de telle sorte qu'il est impossible de rencontrer dans l'organisme de la matière glycogène qui ne soit pas transformée en sucre.

— M. de Quatrefages annonce qu'une dame, dont nous n'entendons pas le nom, aurait réussi par une méthode particulière et des soins exceptionnels, à faire avec de la graine plus que médiocre, d'excellentes éducations de vers à soie. Plusieurs de ses correspondants lui apprennent que la maladie des mûriers ou des vers fait des progrès considérables ; qu'elle a envahi cette année le pays castrais, épargné jusque-là.

— M. Balard présente, au nom de M. Berthelot, un Mémoire relatif à la combinaison directe de hydracides avec les carbures alcooliques.

« Le gaz oléfiant peut fixer les éléments de l'eau et devenir la source de l'alcool et ses dérivés : cette réaction s'opère, comme on sait, par l'acide sulfurique; le même agent permet de changer le propylène en alcool propylique : $C^6H^6 + 2HO = C^6H^8O^2$. Mais l'acide sulfurique ne peut être employé avec des carbures d'hydrogène d'un équivalent élevé; il agit sur ces corps avec trop d'énergie. L'auteur a pensé que les hydracides pourraient effectuer d'une manière plus générale la transformation des carbures en éthers et en alcools. Il avait observé déjà que le propylène, chauffé à 100° pendant 70 heures avec une solution aqueuse d'acide chlorhydrique, s'absorbe entièrement et donne naissance à l'éther propylchlorhydrique : $C^6H^6 + HCl = C^6H^7Cl$. Cette combinaison s'opère déjà à la température ordinaire, mais très-lentement. M. Berthelot a également combiné les acides bromhydriques et iodhydriques avec le propylène, et a obtenu les éthers propylbromhydrique et propyliodhydrique. Ces expériences se font en chauffant à 100° dans des ballons scellés à la lampe, le gaz avec une solution aqueuse des hydracides, saturée à froid et employée en grand excès.

« On purifie les éthers formés en les distillant, après les avoir agités avec une solution aqueuse de potasse. L'amylène $C^{10}H^{10}$ s'unit aux acides chlorhydrique et bromhydrique dans les mêmes conditions, quoique plus lentement et d'une manière moins complète, d'où résultent les éthers amylchlorhydrique et amylbromhydrique. Le caprylène $C^{16}H^{16}$ se prête aux mêmes réactions, mais la combinaison demeure incomplète. On sépare par distillation les éthers caprylchlorhydrique et caprylbromhydrique; $C^{16}H^{16} + HBr = C^{16}H^{17}Br$. Si l'on met en contact à la température ordinaire du caprylène et du gaz chlorhydrique, le carbure en absorbe immédiatement sept à huit fois son volume, puis l'absorption continue en se ralentissant. Au bout de 2 heures, elle était égale à 10 volumes, après 5 jours à 12 volumes, après 11 jours à 13 volumes, après 17 jours à 14 volumes, après 23 jours à 15 volumes, etc.

« L'éthylène C^2H^2 se compose d'une manière analogue et se combine à l'acide bromhydrique, etc., soit à 100°, soit à la température ordinaire, mais les éthers formés n'ont pu être séparés de l'excès de carbure, parce que la chaleur nécessaire pour les distiller détermine leur décomposition.

« Enfin, le gaz oléfiant lui-même, chauffé à 100° pendant 100 heures, avec une solution aqueuse d'acide bromhydrique, se

turée à froid, est complètement absorbé : il se forme un liquide neutre, semblable ou identique à l'éther bromhydrique. L'acide chlorhydrique n'a formé, dans les mêmes circonstances, que des traces d'un composé chloré neutre.

« Ainsi les divers carbures d'hydrogène correspondant aux alcools formés par l'union d'équivalents égaux de carbure et d'hydrogène, peuvent se combiner directement et à volumes égaux avec les hydracides, et constituer des éthers chlorhydrique et bromhydrique, d'où résulte un nouveau rapprochement entre les éthers et les sels ammoniacaux. »

— Au nom d'un autre chimiste, M. Balard dépose une Note sur les propriétés de la stéarine végétale, extraite d'une plante de l'ordre des guttifères.

— M. Dumas annonce qu'un jeune chimiste danois déjà connu de nos lecteurs, M. Anton Rösing, a résolu le difficile problème de la détermination de la nature et de la composition des corps qui prennent naissance quand on fait agir le chlore sur l'alcool, et montré très-nettement d'où dérive le chloral.

— M. Dumas encore demande l'insertion, dans les *Comptes rendus*, d'une Note très-courte et très-substantielle, dans laquelle M. Hermann Kopp indique comment, par l'emploi de certains diviseurs simples, on peut arriver à déterminer exactement la densité de la vapeur d'un certain nombre de corps.

— M. Despretz, au nom de M. Seguin, professeur de physique à la Faculté de Grenoble, présente une Note sur les rapports et les différences entre l'électricité par influence et l'électricité par induction.

— M. Wurtz lit un Mémoire sur la véritable formule de l'acide oxalique. Nous regrettons de ne pas trouver place pour l'analyse que nous en avons faite.

— M. le docteur Deleau, médecin en chef de la prison de la Roquette, lit un Mémoire sur les propriétés thérapeutiques du perchlorure de fer. Il a constaté l'efficacité vraiment remarquable de cet agent, employé d'abord par M. Pravaz, de Lyon, comme agent hémostatique, dans le traitement des hémorroïdes, des varices, des hémorragies en général, des hémorragies de l'utérus en particulier, des leucorrhées ou fleurs blanches, de la chlorose, des catarrhes bronchiques, des diverses affections du tube des voies digestives, de la blennorrhagie aiguë ou chronique, etc. ; suivant M. Deleau, le perchlorure de fer serait un anti-syphilitique remarquable au même degré au moins que le mercure et l'iodure

de potassium qu'il remplacerait avec innocuité et avec avantage, en amenant non-seulement la guérison du chancre, mais la disparition des symptômes secondaires et tertiaires. On administre ce sel sous toutes les formes possibles, en sirop, en pillules, en lotions et en injections, en pommades, etc., etc; il serait devenu ainsi une sorte de médicament universel, auquel les affections même du système ganglionnaire et les affections scrofuleuses ne résisteraient pas; et qui n'amène aucun accident quand il est administré avec sagesse et discernement.

— M. Louis Aubert, ingénieur civil, lit un Mémoire sur les moyens de préserver les navires des désastres causés par les abordages. Il constate en commençant que les perfectionnements apportés dans ces derniers temps aux constructions navales, loin d'avoir diminué les dangers de la navigation, semblent avoir eu pour résultat d'augmenter dans une proportion inquiétante les désastres occasionnés par les abordages. En neuf années, de 1845 à 1853, il y a eu 5 612 abordages dont 548 ont été suivis de la perte totale des navires; ce qui fait en moyenne par année 623 abordages et 61 pertes totales. M. Aubert énonce ensuite en ces termes le problème qu'il se propose de résoudre : « Construire les navires de telle façon, que leur muraille ne se trouve pas brisée par la rencontre d'un autre navire animé d'une grande vitesse, même dans le cas de rencontre la plus défavorable, c'est-à-dire lorsqu'elle a lieu par le travers. Pour mieux fixer les idées, il considère le cas de deux navires de 2 000 tonneaux, filant douze nœuds à l'heure; il se demande quels devraient être les dimensions et le poids de boucliers construits en fer, sur quelles portions de la carcasse il faudrait placer ces boucliers, pour mettre les navires à l'abri des abordages. Il trouve que les boucliers doivent être au nombre de trois, avec un pourtour d'environ 500 mètres, et un poids total de 100 tonneaux, ce qui n'augmenterait que de cinq pour cent le poids du déplacement total du navire. Il nous serait impossible d'entrer aujourd'hui dans de plus grands développements, mais nous espérons avec M. Aubert que son Mémoire rencontrera un accueil bienveillant.

— M. Haidinger fait hommage à l'Académie du premier volume des *Mémoires de la Société impériale de géographie*, fondée et instituée par lui, l'année dernière, à Vienne, en Autriche.

— M. Vergnaud-Romagnesi complète sa statistique du département du Loiret, en adressant le chiffre de la population en 1856.

— M. Petitot, officier du génie, a trouvé dans l'emploi de la

chaux un excellent moyen pour la conservation des céréales. Son procédé, qu'il soumet au jugement de l'Académie, consiste à remplir de grains, et par couches successives, une cavité voûtée, construite en maçonnerie, en ayant soin de maintenir un brasier ardent de combustion au-dessus de chaque couche, à mesure qu'on l'a formée; après quoi on ajoute une quantité de chaux vive déterminée par l'expérience. En essai depuis quatre ans, ce procédé a valu à son auteur une médaille d'or, que lui a décernée le jury du concours régional de l'Est. De son côté, M. Persoz, ainsi que nous l'avons indiqué rapidement, avait été conduit par des expériences positives, aux conclusions suivantes :

« 1° Moyennant l'intervention de la chaux, nous sommes parvenu à conserver du blé intact dans des circonstances tellement favorables à son altération, que le même blé pouvait à peine se conserver un mois dans des flacons bouchés à l'émeri; et qu'au contraire, après environ vingt-neuf mois, le blé conservé à la chaux n'avait perdu aucune de ses qualités et possédait encore ses propriétés germinatives.

2° Du blé qu'on avait fait germer ayant été mélangé avec de la chaux, la germination n'a pas tardé à s'arrêter, et cependant passé au crible et ventilé, ce blé ne manifestait aucun goût qui pût le faire remarquer.

3° Du blé en décomposition ayant été pareillement traité par la chaux vive, la fermentation a bientôt cessé; et le blé, criblé, ventilé, lavé, séché, pouvait jusqu'à un certain point se confondre avec un blé ordinaire.

4° Il est certain dès aujourd'hui qu'avec l'emploi de la chaux le succès de l'ensilage des grains dans nos climats est désormais assuré. Que l'on creuse des silos au-dessous du niveau du sol, ou que l'on construise des cavités à une certaine élévation au-dessus; que les grains reçoivent ou non l'action de la chaleur, l'effet de la chaux paraît infaillible, pourvu qu'on l'emploie en quantité suffisante; de 3 à 6 pour cent, à la seule condition que les parois du silos seront imperméables à l'eau et que l'air ne pourra pas se renouveler dans leur intérieur.

5° Enfin, des passages au crible et au ventilateur débarrasseront toujours le blé de la chaux dont il est imprégné; mais, très-dur et très-sec, il ne s'aplatirait pas sous la meule si on ne le faisait gonfler préalablement en l'humectant avec un peu d'eau. »

VARIÉTÉS.

Aquarium.

Aujourd'hui que les *aquarium*, ces bassins à parois transparentes où vivent dans un état voisin de la domesticité les animaux aquatiques les plus étranges étant de plus en plus à la mode et tendant à devenir, en Angleterre du moins, un meuble de ménage, une instruction élémentaire sur la manière de les établir et de les gouverner, présente un intérêt remarquable d'actualité. Nous l'avons rencontrée, cette instruction, dans une leçon faite par un naturaliste anglais éminent, M. Warington, à l'Institution royale de Londres, et nous nous empressons de la transmettre aux lecteurs du *Cosmos*.

Eau douce ou salée. — L'eau versée dans l'aquarium doit être très-propre et puisée directement à la rivière ou à la source; il faut se garder de la purifier par l'emploi de la chaux. S'il s'agit d'eau de mer naturelle, il faut la prendre autant que possible, à distance du rivage et pendant la pleine mer. S'il s'agit d'eau de mer artificielle, on la prépare, soit avec le dépôt salin obtenu de l'eau de mer naturelle par l'évaporation, soit d'après la recette suivante : Sulfate de magnésie, 232 grammes; sulfate de chaux, 90 grammes; magnésium, 186 grammes; chlorure de potassium, 39 grammes; bromure de magnésium, 1^{er},36; carbonate de chaux, 1^{er},36. Le mélange de tous ces sels dissous doit former à peu près 20 litres, et avoir pour poids spécifique 1^{er},025; si l'évaporation le rend plus lourd, il faut le ramener à sa densité première par l'addition d'un peu d'eau de pluie ou d'eau distillée.

Végétations. — Les plantes qui conviennent le mieux à la végétation dans l'eau douce, sont le *vallisneria spiralis*, le *myriophyllum*, le *ceratophyllum* et l'*anacharis*; toutes ces plantes vivent submergées et remplissent parfaitement le but qu'on veut atteindre. En raison de la grande abondance d'éléments nutritifs dans l'aquarium, la croissance du *vallisneria* est très-rapide; il faut par conséquent l'éclaircir de temps à temps par un sarclage; mais il faut y procéder à la fin du printemps, et jamais en automne; car, sans cela la végétation dans le bassin serait languissante à l'époque où l'influence sanitaire qu'elle doit exercer est le plus nécessaire. La végétation des mers est d'un caractère tout à fait différent et d'une composition tout autre, parce que la mer est

très-riche en éléments azotés. On y distingue des plantes de trois nuances bien distinctes, brun ou olive, vert et rouge. Pour un aquarium dans lequel doivent vivre des animaux qui habitent ordinairement les bas-fonds ou les eaux peu profondes, les meilleures plantes sont celles de la variété verte, les *ulvæ*, les *anteromorpha*, les *vaucheria*, les *cladophora*; elles doivent être dans un état de santé prospère, et adhérer encore lorsqu'on les introduit dans le bassin au roc ou au bois qui les portait. Nous aurons occasion de mentionner les rhodospermes, en parlant de la lumière qui doit éclairer l'aquarium.

Vidangeurs. — On désigne sous ce nom les animaux qui ont pour mission de débarrasser l'aquarium des excréments ou autres immondices. Ils sont un élément très-important, en tant qu'il s'agit d'établir et de maintenir l'équilibre permanent entre les deux vies végétale et animale; sans eux l'exercice des fonctions vitales n'est nullement assuré et l'aquarium devient une source incessante de trouble, d'ennui et de dépenses. Le mollusque auquel on eut d'abord recours, le *limnea stagnalis*, la limnée des étangs, s'est montré trop vorace à mesure qu'il augmentait de volume, et il a fallu le remplacer par d'autres limnées plus petites, par des planorbes ou d'autres espèces de limaçons d'eau douce. Le nombre des vidangeurs doit être proportionné à la quantité de travail qu'ils auront à faire. Dans l'aquarium alimenté par l'eau de mer, le sabot ou toupie ordinaire remplit ces fonctions de la manière la plus efficace, et il est en général très-actif dans ses mouvements.

Les variétés de *trochus* sont aussi de très-admirables vidangeurs; mais il ne faut jamais oublier qu'ils sont accoutumés à une température douce; qu'ils ne vivraient pas longtemps dans un bassin souvent exposé au froid. La *nassa reticulata* ne se nourrit pas seulement des matières en décomposition qui se déposent à la surface des roches ou des bois; elle pénètre en outre au sein du lit de sable ou de cailloux avec sa longue trompe, qu'elle tient droite comme l'éléphant qui traverse une rivière. Il existe dans l'Océan d'innombrables vidangeurs de classes très-différentes : les anélides, les chitons ou oscabrions, les étoiles, les mollusques nudibranches, etc., etc.; leur ensemble forme une armée d'êtres bienfaisants, chargés de débarrasser les eaux des matières en décomposition, et de les convertir en aliment pour les poissons et pour l'homme.

Lumière. — Il est très probable que le plus grand nombre des

insuccès subis dans l'inaction des aquarium proviennent de ce qu'on n'a pas su mettre en jeu d'une manière convenable cet agent si important. La tendance générale est de faire arriver aux bassins la plus grande quantité possible de rayons directs du soleil ; et cependant si l'on y réfléchissait bien, on verrait que c'est une mauvaise manière. Si les rayons de lumière frappent la surface de l'eau, ils sont réfléchis en très-grande partie ; ceux qui arrivent à pénétrer sont réfractés et emportés dans différentes directions par les courants d'eau intestins. Dès lors si la profondeur du bassin est assez considérable, peu de rayons atteindront le fond. Si en outre la surface de l'eau est ridée par le vent, il n'y aura qu'une très-petite quantité de lumière transmise dans son intérieur ; il pourrait même arriver que pas un rayon ne pénètre, si les mêmes causes perturbatrices faisaient naître des ondes ou de l'écume à la surface ; de telle sorte que le fond de l'eau resterait dans une obscurité complète, comme en pleine nuit. Il faut toutefois éviter l'excès contraire, c'est-à-dire éviter que l'eau soit envahie par trop de lumière et amortir l'action trop directe et trop intense des rayons solaires par les moyens connus, écrans, jalousies ou autres. Il est grandement à désirer que les algues d'un rouge vif conservent leur beauté naturelle et qu'on puisse les empêcher de se couvrir de végétations parasites brunes ou vertes. On y parvient en modifiant la lumière qui éclaire l'aquarium, par l'interposition d'un milieu bleu, un verre coloré dans la pâte ou à sa surface, un écran peint avec des couleurs transparentes, etc. La teinte du milieu, verre ou écran, doit être celle des mers profondes, un bleu sans mélange aucun de violet, tendant plutôt au vert. La lumière, ainsi modifiée, exerce une influence marquée sur la santé des êtres qui vivent confinés dans les bas-fonds, de sorte qu'il faudra faire un choix judicieux des animaux qui y seront exposés.

Chaleur. — L'état prospère des aquarium dépend aussi dans une proportion considérable du bon aménagement de cet agent aussi essentiel que la lumière. L'expérience a prouvé qu'une augmentation ou une diminution de température, au delà ou en deçà de certaines limites assez rapprochées, agit de la manière la plus funeste sur plusieurs des animaux qu'on a coutume d'élever dans les bassins artificiels. Les limites sont 7 et 23 degrés centig. La température moyenne de l'Océan est d'environ 13 degrés ; et elle ne varie guère en plus ou en moins que de 7 degrés et demi pendant les diverses saisons de l'année, de sorte que ses limites ex-

trêmes sont 6 et 20 degrés. Il faut donc apporter les plus grands soins à défendre, par l'arrangement convenable des masses de rochers, l'eau du bassin d'un échauffement ou d'un refroidissement anormal que pourraient amener les rayons directs du soleil pendant le jour, et la radiation vers les espaces célestes pendant la nuit; cette précaution est d'autant plus nécessaire que les variations de température se reproduisent très-rapidement dans les petites masses d'eau.

Alimentation. — Il va sans dire que l'aliment doit être en rapport avec les habitudes des animaux. Il en est qui se contenteront de végétaux et de vase, d'autres se trouveront très-bien de vers coupés en petits morceaux, de petits filets de viande, de foie cuit et haché, etc. Les êtres marins se nourrissent très-volontiers de chair crue, séchée au soleil et humectée quand on veut s'en servir. Des huîtres, des moules, des pétoncles, du poisson cru, des crevettes peuvent être utilisés avec succès; il faut les couper ou les hacher en morceaux très-minces, et ne jamais en donner plus que les habitants de l'aquarium ne peuvent en assimiler; si l'on aperçoit que quelques-uns repoussent l'aliment présenté, on le donnera à d'autres ou on le retirera du bassin. Dans le cas des actinies attachées aux rochers et immobiles, il faut amener la nourriture à portée de leurs tentacules, en dissolvant dans un peu d'eau l'aliment quel qu'il soit, de telle sorte que le liquide ambiant s'imprègne de fluides animaux; en versant de cette solution dans les bassins en quantité modérée, on aidera efficacement à la nutrition des insectes et autres animalcules très-petits qui pullulent toujours dans l'eau; les animalcules à leur tour serviront à l'alimentation des habitants de l'aquarium. F. MOIGNO.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

On a annoncé de diverses villes que la comète actuelle aurait été vue à l'œil nu ; nous doutons de la vérité de ces assertions ; on aura confondu la comète avec la nébuleuse d'Andromède, très-voisine aussi de la constellation de Persée. D'après les éphémérides de l'Observatoire impérial, la comète a passé, du 1^{er} au 2 juillet, à deux degrés et demi au nord de la Chèvre ; après avoir traversé la partie boréale de la constellation du Cocher, elle traversera celle du Lynx, pour entrer le 16 dans la constellation du Lion. Le 20, elle se trouvera dans l'intérieur du triangle formé par les étoiles *Épsilon*, *Kappa* et *Lambda*, du Lion ; le 25, on la verra près de l'étoile *Nu*, du Lion, dans le voisinage de Régulus, et le 28, près de l'étoile *Pi*, du Lion, au delà de laquelle il sera sans doute difficile de la suivre. Sa visibilité ira en croissant rapidement jusque vers le milieu de juillet, où elle atteindra son maximum ; alors la comète sera six fois plus brillante que la nuit de son apparition ; elle diminuera ensuite d'éclat avec rapidité, et devrait cependant être encore visible pendant les premiers jours d'août, si le voisinage du soleil ne s'y opposait pas. Il est présumable que, pendant quelques jours, la comète sera assez brillante pour être aisément aperçue au moyen d'une simple lunette de spectacle.

— Le *Moniteur* du 1^{er} juillet contenait la note suivante : « Nous publions chaque jour, depuis une année, un tableau de l'état atmosphérique de divers points de la France. L'Empereur ayant permis que ce service fût organisé par voie télégraphique, l'Observatoire impérial de Paris et l'administration des télégraphes se sont entendus à ce sujet. L'Observatoire a fourni les instruments nécessaires ; les observations sont faites et transmises à Paris, à l'ouverture des bureaux, par les agents de l'administration. Calculés et réunis en un tableau régulier par les soins de l'Observatoire, les renseignements venus d'Avignon, Bayonne, Besançon, Brest, Dunkerque, Le Havre, Limoges, Lyon, Mézières, Montauban, Napoléon-Vendée, Paris, Strasbourg et Tonnerrre, sont affichés à la Bourse ; c'est le même tableau que nous publions

chaque jour. Cette organisation ayant produit d'heureux résultats, l'administration française a cherché à lui donner plus d'extension; elle s'est adressée aux administrations étrangères, a porté à leur connaissance l'accord établi entre l'Observatoire de Paris et la direction des télégraphes, et, tout en leur laissant le choix des moyens, elle leur a demandé de vouloir bien adresser à Paris, tous les matins, à l'ouverture des bureaux, les données atmosphériques les plus importantes. Déjà les Observatoires et les administrations télégraphiques de Rome, Madrid, Vienne, ont répondu favorablement. Le service est même régulièrement organisé avec Madrid, et dès à présent nous publions le bulletin atmosphérique de cette capitale. »

Mercredi matin, 8 juillet, on recevait de Madrid la dépêche télégraphique suivante : hauteur du baromètre. 76°,4; température, 21°,3; vent NNO faible; état du ciel, peu nuageux.

— M. Alcide d'Orbigny, professeur titulaire de la chaire de paléontologie créée pour lui, il y a trois ou quatre ans à peine, au Muséum d'histoire naturelle, vient de mourir, à l'âge de 55 ans, dans toute la force et la maturité du talent.

Né à Couëron (Seine-Inférieure), en 1802, il a été successivement naturaliste voyageur au Muséum d'histoire naturelle, aide-naturaliste attaché au cours de géologie de M. Cordier, et enfin professeur. En 1825, il explora, avec autant de persévérance et de courage que de savoir, de bonheur et de succès, le Brésil, Buenos-Ayres, les frontières de la Patagonie, la république du Pacifique, jusqu'au centre de l'Amérique méridionale, et enfin le Pérou. Il était actif, infatigable, persévérant, d'un esprit sagace et pénétrant, d'un commerce agréable, très-aimé et estimé de ceux qui l'approchaient de plus près.

— On parlait, de temps immémorial, des eaux de la petite baie de Vulcano, à Santorin, comme douées de la précieuse faculté de nettoyer le cuivre des bâtiments; mais on ne l'utilisait pas, et, depuis 1821, cette baie était comme abandonnée. Dernièrement le *Solon*, bâtiment à hélice de la station du Levant, reçut l'ordre de se rendre à Santorin et de séjourner dans la baie de Vulcano pendant quelques heures, afin de constater l'effet que produiraient ses eaux. Bien que recouverte de plusieurs couches de minium, la carène en fer du *Solon* était tout envahie par des coquillages et des végétations marines; or, après un court séjour dans les eaux de la baie, les coquilles et les herbes marines se détachèrent sans peine par un frottement léger au balai, et il en ré-

sulta une augmentation de vitesse de marche d'environ un nœud. Au *Solon* succédèrent le *Narval*, le *Prométhée*, la *Salamandre*, et les capitaines de ces navires furent unanimes pour constater les mêmes résultats. Deux corvettes anglaises suivirent l'exemple des vaisseaux français, et l'effet produit sur leurs carènes en bois doublées de cuivre, fut le même que sur les carènes en fer.

Le *Courrier de Paris*, auquel nous empruntons ce fait intéressant, nous apprend aussi qu'on vient de découvrir de nouveaux gisements d'émeri, à Paros et à Likinos. Jusqu'ici, on n'avait trouvé cette substance précieuse pour les arts et l'industrie qu'à Naxos; et les minières de Naxos étaient affermées par un spéculateur anglais, M. Abott, qui n'usait de son privilège que pour protéger la vente de l'émeri qu'il faisait venir des Indes. Le gouvernement grec s'est enfin décidé à résilier le bail qu'il avait avec le spéculateur anglais, et il est sérieusement question de concéder les minières d'émeri anciennes et nouvelles à un capitaliste français, qui s'engage à exporter au minimum quarante mille quintaux d'émeri par an, à raison de 11 francs le quintal, et pendant vingt ans.

— L'empereur du Brésil est le premier souverain qui ait sollicité la faveur d'appartenir comme membre honoraire à la Société d'acclimatation; et dans la lettre écrite en son nom par son premier ministre, il déclarait solliciter cette faveur parce qu'à ses yeux, l'utilité de la nouvelle Société s'étend au monde entier. Ce souverain si éclairé a fait plus encore; pour témoigner au conseil de la Société d'acclimatation sa reconnaissance et sa sympathie, il a décoré cinq de ses membres, M. Geoffroy Saint-Hilaire, M. de Quatrefages, M. Auguste Duméril, M. Guérin Menneville, M. le comte d'Eprémèsnil et M. Richard, du Cantal, de l'ordre de la Rose.

LL. MM. le roi des Belges et le roi des Pays-Bas ont aussi consenti à ce que leurs noms fussent inscrits en tête de la liste des membres de la Société d'acclimatation.

— Cette Société a reçu de M^{sr} Verolles quelques échantillons d'une canne à sucre de Mantchourie qui se sème et se récolte comme le maïs et le millet; de M. Ch. Raymond, des graines du *quillaye*, arbre du Chili; le dernier de la haute futaie qu'on rencontre dans les Cordilières, dont l'écorce est employée à la fois comme savon et comme fébrifuge.

— Dans un rapport sur l'application des bateaux plongeurs de MM. Payerne et Lamiral, M. Focillon avait conclu que ce mode spécial de navigation était appelé à rendre d'importants services

pour la pêche des huîtres comestibles, la production des bancs d'huîtres artificiels, la naturalisation des éponges du Levant sur les côtes de l'Algérie, la pêche du corail, etc. ; à la suite de ce rapport, son Excellence M. le maréchal Vaillant vient d'accorder à M. Lamiral l'autorisation d'entreprendre une exploration des bancs de coraux sur les côtes de l'Algérie.

— MM. de la Bégassière, conservateur, et Galmiche, inspecteur des forêts des Vosges, poursuivent avec ardeur et succès la solution du problème important de la multiplication du gibier, et notamment de la reproduction et de la domestication du coq de bruyère et de la gélinotte.

— Un nouveau lama mâle est né au Muséum d'histoire naturelle, le 16 mai dernier. « C'est, dit M. Geoffroy Saint-Hilaire, le produit d'une troisième génération d'individus tous nés en France depuis 1846 ; ainsi se trouve démontrée la possibilité de l'acclimatation de ces précieux animaux dans notre pays. » Malheureusement, ajoute M. Geoffroy Saint-Hilaire, le Muséum vient de perdre l'excellent et habile employé, M. Bibron, spécialement chargé du soin de ces animaux, qui a conduit leur acclimatation et leur domestication au point où elle est arrivée aujourd'hui.

— Tous les journaux ont répété dernièrement qu'un des internes les plus distingués des hôpitaux a succombé après six jours à peine de maladie aux suites d'une piqûre anatomique. Chaque année ce même malheur se renouvelle, et nous comprenons à peine que les chefs de service des hôpitaux ne s'en alarment point. Il nous semble impossible, si cette question est mise au concours et sérieusement étudiée par les maîtres et les élèves, qu'on n'arrive pas à découvrir un moyen efficace de prévenir ou de guérir cette lamentable infection ; nous faisons appel dans ce but et aux Sociétés savantes et à nos confrères de la presse scientifique.

— Son Altesse le prince Charles Lucien Bonaparte et M. Victor Meunier ont publié en commun cette semaine le prospectus d'une nouvelle *Faune française* en 24 volumes in-8°, illustrés d'un grand nombre de gravures sur bois et de gravures coloriées. Ce prospectus est en même temps un véritable réquisitoire contre les représentants officiels en France de l'histoire naturelle ; nous ne devons pas nous faire l'écho de ces accusations formulées avec quelque violence, mais nous pouvons au moins appeler l'attention sur le fait très-regrettable que le prince et son collaborateur signalent en ces termes : « La France ne possède nulle part une collection spécialement consacrée aux espèces qui constituent sa richesse zoolo-

gique; où le savant, l'étranger, le Français, puissent embrasser d'un regard synthétique l'ensemble et les détails de notre Faune. L'utilité scientifique et le caractère patriotique d'une collection exclusivement française paraissent avoir entièrement échappé. Le Muséum a des galeries pour chacun des départements du règne animal; il n'en a pas où des mains pieuses, des mains filiales se soient plu à réunir les productions de notre sol. » Il nous est permis aussi d'applaudir de grand cœur à cet appel si intelligent. « Tous les renseignements locaux utiles à rassembler dans une Faune française ne sont pas contenus dans les livres. D'abondantes sources d'instruction résident dans les musées départementaux et dans les connaissances d'une foule d'observateurs. Vivant loin des grandes villes, dans la familiarité de la nature, rappelés chaque année par le retour périodique des saisons devant les mêmes scènes, en présence des mêmes espèces migratrices ou sédentaires, ils ont appris à connaître les animaux propres aux contrées qu'ils habitent, et se plaisent à les suivre dans toutes les phases de leur vie. L'homme des champs, le chasseur et le pêcheur, doués d'un esprit d'observation, sont riches des notions qui font défaut dans les livres. Cependant la plupart d'entre eux ne songent point à communiquer leurs remarques au public. Maintes indications d'ailleurs ne sauraient fournir la matière d'un travail *ex professo*; et prendraient utilement place dans un ouvrage tel que le nôtre; c'est pourquoi nous les invitons à vouloir bien se mettre en rapport avec nous et à nous communiquer les faits qu'ils ont été à même de recueillir sur la Faune de leur localité. »

Faits des sciences.

M. Bertin, professeur de chimie à la Faculté de Besançon, a constaté que l'électricité peut, comme la chaleur, donner au platine laminé la propriété de déterminer la combinaison de l'hydrogène avec l'oxygène, soit lentement, soit avec explosion. Quand des lames de platine ont transmis dans l'eau acidulée le courant d'au moins quarante éléments, si elles sont recouvertes d'une cloche pour recueillir le mélange d'oxygène et d'hydrogène, ce mélange détone spontanément dès que la cloche est à peu près pleine de gaz. Si le courant est moins énergique, l'explosion du mélange n'a plus lieu, mais sa recombinaison lente maintient au même niveau

le volume des gaz, malgré la décomposition incessante qui a lieu par la partie inférieure des électrodes. Quand on remplace l'eau acidulée par de l'eau ordinaire, le courant d'une pile de cinquante éléments est impuissant à produire la détonation du mélange; mais la recomposition lente se produit encore; on voit le liquide osciller dans la cloche, par suite de l'équilibre instable qui s'établit entre la décomposition à la partie inférieure des électrodes et la recomposition à la partie supérieure. Ces phénomènes s'observent avec des lames de platine supportées inférieurement par des fils de platine auxquels elles sont soudées, soit que la surface du platine soit nue, soit qu'elle soit platinée.

— M. Volpicelli continue avec ardeur ses recherches expérimentales sur l'induction électro-statique; il a publié tout récemment le récit des expériences, par lesquelles il croit avoir définitivement établi la théorie nouvelle, proposée par M. Melloni, quelques jours avant sa mort. Voici la sixième expérience de M. Volpicelli, celle qu'il proclame lui-même la plus simple, la plus facile, la plus concluante de toutes. Il s'agit toujours de deux cylindres allongés, l'un inducteur, l'autre induit, mis en présence l'un de l'autre par leurs extrémités, s'influencant mutuellement, sans qu'il y ait transport d'électricité de l'un à l'autre. L'on fixe avec de la cire d'Espagne un disque métallique d'un demi-centimètre de diamètre et d'un quart de millimètre d'épaisseur à l'extrémité d'un tube de verre très-mince. On touche avec ce plan d'épreuve l'extrémité du cylindre induit, la plus voisine de l'inducteur; l'électricité ainsi recueillie, analysée à l'électroscope, est de même nom que celle du cylindre inducteur. On applique sur cette même extrémité l'électroscope à pailles, puis touchant avec le plan d'épreuves les pailles non défendues de l'induction, et essayant l'électricité prise par ce plan à l'électroscope, on constate qu'elle est encore la même que précédemment. On promène enfin le plan d'épreuve sur toute la surface de l'induit comprise entre ses extrémités, et partout encore on retrouve l'électricité de l'inducteur. Donc, dit M. Volpicelli, l'électricité induite n'a pas de tension; donc l'électricité libre est distribuée sur tout le cylindre induit; donc elle est en plus grande quantité vers son extrémité la plus éloignée de l'inducteur que vers l'autre; donc la prétendue ligne neutre est une illusion et n'existe pas sur le cylindre induit; donc la théorie de Melloni est vraie dans toute son étendue. Voici, en outre, en quels termes M. de la Rive apprécie les recherches du savant professeur de l'université romaine: « J'ai eu le

plaisir, pendant mon séjour à Rome, de voir toutes les expériences dont M. Volpicelli parle dans son Mémoire. J'ai pu constater la parfaite exactitude de tous les faits décrits, ainsi que son mode d'expérimentation, aussi ingénieux que délicat. Les conclusions que M. Volpicelli tire de toutes ces expériences semblent incontestables; cependant le principe qu'il établit de l'existence d'une électricité dissimulée a été combattu déjà précédemment par divers savants, lorsqu'il a été mis en avant par quelques physiciens et dernièrement par M. Melloni. M. Riess, en particulier, a cherché à démontrer, soit théoriquement, soit expérimentalement, à l'occasion du condensateur, que ce principe ne peut être admis; il est vrai qu'il ne connaissait pas alors les derniers travaux de M. Volpicelli. Je dois avouer que ces recherches et en particulier les expériences avec le plan d'épreuve ont fait sur mon esprit une grande impression; mais il faut reconnaître que le sujet dont il s'agit doit être examiné de très-près et d'une manière approfondie, avant qu'on puisse émettre une opinion bien prononcée; c'est cet examen que j'espère faire plus tard à tête reposée; aussi, pour le moment, je me borne à rendre justice à l'exactitude et à l'ingénieuse manière d'opérer de M. Volpicelli. »

— Le R. P. Secchi a fait relativement à la scintillation des étoiles un assez grand nombre d'observations dont il croit pouvoir tirer les conclusions suivantes : 1° Quand la scintillation se produit, il y a une grande multiplicité d'images, ce qui indique une grande quantité d'ondes aériennes diversement réfringentes; 2° on ne peut juger de la bonté d'un instrument optique qu'autant qu'après s'en être longtemps servi on est arrivé à éliminer les effets de l'air qui ont une grande influence sur les observations; 3° une observation quelconque n'a toute sa valeur qu'autant qu'on a noté l'état de l'air au moment où elle a été faite; on indique ordinairement cet état de l'air quand il s'agit d'observations d'étoiles doubles; il importe grandement d'étendre cette pratique aux observations méridiennes; cette précaution est d'autant plus nécessaire que l'ouverture de l'objectif est plus grande; 4° lorsqu'on veut que l'observation du passage au méridien d'une étoile peu élevée ne laisse rien à désirer, il faut indiquer sur quel point du spectre de dispersion on a visé.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la théorie des objectifs

Par M. PORRO. — (Suite et fin.)

On voit que nous admettons aussi que la quantité AB est négligeable par rapport au rayon de courbure du front de l'onde, ce qui ne sera pas contesté.

Substituant les valeurs de AB et AC dans l'équation $AB = m.AC$ on aura

$$\frac{1}{2}(c + \psi) = \frac{1}{2}m(c + \psi');$$

et, en supprimant le facteur commun $\frac{1}{2}$,

$$c + \psi = m(c + \psi')$$

d'où l'on tire en remplaçant $\frac{1}{m}$ par n

$$\psi' = n\psi + (n-1)c \dots\dots (1)$$

Cette formule très-simple fait connaître la courbure que prend le front de l'onde en entrant dans le deuxième milieu.

ψ' étant connu, si on voulait avoir la position du centre, c'est-à-dire le point où il eût fallu placer la source de lumière pour obtenir, en l'absence du verre, un front d'onde tout pareil, on l'aurait en portant sur la normale commune AB, et dans le sens convenable, une longueur égale à $\frac{1}{\psi'}$; si on porte de même, dans son

sens, sur cette même normale, une longueur égale à $\frac{1}{\psi}$, les points ainsi obtenus seront les lieux des deux *foyers conjugués* du système.

Si maintenant on voulait se rendre compte immédiatement des effets de l'aberration sphérique, qui n'est autre chose que la déformation du front de l'onde, on n'aurait qu'à donner successivement à LL' des valeurs de plus en plus grandes, et à calculer en fonction des valeurs correspondantes de LL' et de AC, les courbures sphériques qui résulteraient, en tenant compte du terme en f^2 qui ne serait plus négligeable; la différence entre les valeurs réciproques de ces courbures serait la valeur de ce qu'on appelle dans l'ancienne théorie l'*aberration longitudinale*.

Ce moyen n'est pas élégant comme théorie, mais il est très-

commode en pratique et fait connaître de suite le maximum de l'ouverture admissible.

Ajoutons maintenant une deuxième surface de séparation infiniment près de la première, de manière à constituer une lentille dont on puisse négliger l'épaisseur, et voyons ce que devient le mouvement lumineux en repassant dans l'air.

Évidemment la formule sera encore applicable ici, à la condition seulement de substituer m à n .

En appelant par ordre ψ' , ψ'' , ce qui devient ψ^0 après chaque surface traversée; c' , c'' les courbures des deux surfaces de notre lentille hypothétique sans épaisseur, on aura :

$$\begin{aligned}\psi' &= n \psi^0 + (n-1)c' \\ \psi'' &= m \psi' + (m-1)c''\end{aligned}$$

Substituant dans la deuxième équation la valeur de ψ' , donnée par la première, on obtiendra à cause de $mn = 1$

$$\psi'' = \psi^0 + (m-1)(c'' - c'), \dots\dots(2)$$

qu'on peut écrire aussi sous cette forme :

$$\psi^0 - \psi'' = (m-1)(c' - c'')$$

et introduisant le signe Δ pour indiquer les différences, on aura :

$$\Delta^0_{\psi} = (m-1)\Delta'_{c,c''} \dots\dots(3)$$

Cette formule nous enseigne que la variation de courbure du front de l'onde par son passage à travers une lentille sans épaisseur, est égale à la différence des deux courbures de la lentille multipliée par le rapport des vitesses de propagation diminué de l'unité.

Si la lentille avait une épaisseur dont il fût nécessaire de tenir compte, épaisseur que je désignerai par e , il faudrait remarquer qu'au moment de l'incidence du front de l'onde sur la deuxième surface, son rayon de courbure $\frac{1}{\psi'}$ est augmenté de la quantité e ; que par conséquent en indiquant par ψ^1 la nouvelle courbure, on a, à cet instant :

$$\psi^1 = \frac{1}{\frac{1}{\psi'} + e} = \frac{\psi'}{1 + e\psi'} \dots\dots(4)$$

c'est cette nouvelle valeur ψ^1 qu'il faut employer pour continuer le calcul.

Considérons maintenant le cas où le point lumineux O n'est pas sur l'axe optique de la lentille, et admettant, comme dans la

fig. 3, que la première incidence du front de l'onde à la première surface a lieu en A' , évidemment dans le deuxième milieu les nouvelles courbures $\psi' \psi''$ auront pour normale commune la ligne indéfinie $A'O$, mais l'incidence sur la deuxième surface aura lieu en un nouveau point A'' qui ne se trouvera pas sur la ligne OA' ; il

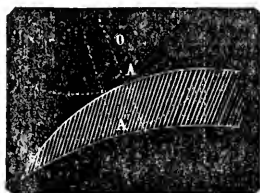


Fig. 3.

y aura donc à déterminer par les moyens ordinaires de la trigonométrie la position du point A'' avant d'appliquer les formules précédentes à la continuation du calcul, ce qui n'offre du reste aucune difficulté et peut même s'obtenir avec une approximation souvent suffisante par une construction graphique.

En poursuivant ainsi le calcul des phénomènes qui ont lieu de surface en surface, on arrive assez promptement à l'étude complète de tout système optique donné pour la photographie, pour les microscopes, pour les instruments d'astronomie, etc.; mais malgré la simplicité de la formule élémentaire précédemment établie, si on voulait composer *a priori* une formule générale exprimant par exemple pour un objectif à portrait la courbure ψ_{viii} du dernier front de l'onde en fonction des courbures des verres et de la courbure ψ^0 , du premier front de l'onde, l'assujettir à remplir les conditions de planitude de foyer et les autres conditions données, calculer les courbures des verres qui y satisfont, et tenir compte des termes en f^2 partout où ils ne seraient pas négligeables, ce serait un travail de théorie abstraite long et pénible au delà de ce qu'on peut dire, même dans le cas de la lumière homogène; le temps manquerait toujours à l'artiste pour en faire d'utiles applications.

Fort heureusement cela ne lui est pas nécessaire; plusieurs systèmes optiques qui approchent de la solution que nous poursuivons sont connus, il n'y a plus qu'à déterminer les corrections dont ces systèmes sont susceptibles pour les mener à une plus grande perfection.

Pour cela on calculera par les formules simples ci-dessus la marche d'ondes lumineuses incidentes pour deux ou mieux pour

trois points quelconques de la première surface ; on arrivera ainsi à connaître le sens et la grandeur des défauts du système ; on changera ensuite par ce *sentiment* qui est familier aux opticiens, quelque épaisseur, ou quelque distance, ou quelque courbure, de manière à faire naître les défauts opposés ; on fera un second calcul en admettant ces changements, puis par une simple interpolation on arrivera facilement à la meilleure combinaison possible avec les matières dont on dispose.

Jusqu'ici nous ne nous sommes pas départis du premier problème, celui de la lumière homogène ; mais il est facile de voir que la solution pratique qui résulte de nos formules s'applique tout aussi bien à la lumière composée.

En effet, la décomposition de la lumière ne consiste qu'en ce que la durée de la vibration éthérée variant, la longueur d'ondulation, et par suite le rapport m des vitesses de progression dans les deux milieux varient à leur tour ; il n'y aura donc qu'à faire l'application des mêmes formules au système de verres donnés, en attribuant à m deux valeurs différentes convenablement choisies.

Mais ici une question importante s'élève, c'est celle des spectres secondaires ; c'est le foyer chimique, c'est ce qu'on appelle l'irrationalité de la dispersion.

Ces questions seront traitées dans un autre mémoire, en prenant pour point de départ non des théories abstraites, mais des résultats de l'expérience faciles à constater et à réduire en nombres au moyen du polyoptomètre (1) pour les espèces de verres qu'on se propose d'employer.

(1) Le polyoptomètre (Voyez *Cosmos*, t. 1^{re}, p. 560) est l'instrument le plus pratique et véritablement industriel que la science puisse fournir à l'atelier de l'opticien.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séances des 29 juin et 6 juillet 1857.

M. Le Verrier, à l'occasion de la lettre du R. P. Secchi, insérée dans l'avant-dernier *Compte rendu*, révoque de nouveau en doute, avec une humeur que nous avons peine à nous expliquer, l'existence du grand objectif de 52 centimètres de M. Porro. Il semble nous prendre plusieurs fois à partie et nous reprocher nos articles du *Cosmos*. Suivant lui, la confirmation faite par le R. P. Secchi de la découverte, au sein du trapèze d'Orion, d'une nouvelle étoile, ne prouve absolument rien en faveur de la puissance de l'objectif géant; examinons ses raisons. 1° On voit dans le trapèze d'Orion tout ce qu'on veut, et quelques astronomes l'ont vu intérieurement tout parsemé d'étoiles: on voit si peu ce que l'on veut dans le trapèze d'Orion, que les étoiles même d'Herschel et de Struve ont été révoquées en doute; il est vrai que dans ses *mensuræ micrometricæ*, Struve affirme avoir vu quelquefois un certain nombre d'étoiles dans l'intérieur du trapèze; mais loin de pouvoir être opposée à l'existence de l'étoile vue par M. Porro, cette assertion prouve au contraire sa possibilité; 2° les observations du R. P. Dumouchel, du R. P. de Vico, du R. P. Secchi, m'inspirent, dit M. Le Verrier, fort peu de confiance; elles n'ont pas été confirmées par d'autres astronomes. L'affectation avec laquelle M. Le Verrier a fait défiler tout à tour devant l'Académie les trois révérends Pères, nous a quelque peu blessé. Arago a toujours regretté que le R. P. de Vico n'eût pas été nommé membre correspondant de l'Institut de France comme il était membre de la Société royale et de la Société royale astronomique de Londres; l'Académie des sciences a fait tout récemment au R. P. Secchi l'honneur de le nommer membre correspondant à la presque unanimité des suffrages; tous deux ont dès lors droit à des égards. Mais admettons que les trois RR. PP. ne soient pas des observateurs de premier ordre, en sera-t-il moins vrai qu'ils voyaient Orion avec une des lunettes les plus célèbres et les plus excellentes du monde, une lunette française, qui, sous le plus beau ciel qui fut jamais, au jugement de tous, supportait des grossissements de mille et douze cents fois? Pourquoi dès lors n'auraient-ils pas vu ce que la transparence moindre des ciels de Russie et d'Angleterre empêcherait de voir, même avec des instruments plus puissants; opposer à des

faits des préventions et des raisonnements, ce fut toujours offenser la logique; 3° la neuvième étoile du trapèze a été vue avec un neuf pouces ou un vingt-cinq centimètres, donc sa découverte ne prouve en rien la bonté et la puissance extraordinaire du cinquante-deux centimètres. C'est un sophisme; car autre chose est découvrir, autre chose est retrouver. Quoi de plus naturel que de retrouver avec un vingt-cinq centimètres, qui dans une nuit rare supporte un grossissement de six cents fois un astre que le cinquante-deux centimètres aurait pu seul faire découvrir, à transparence égale d'atmosphère?

Qu'avons-nous donc dit de si répréhensible, et pourquoi essayer de nous mettre en contradiction avec nous-même? Nous avons dit tout simplement qu'il existe à Paris un objectif géant de 52 centimètres; que cet objectif est resté quinze mois à l'extrémité d'un tube de 15 mètres, admirablement monté altazimuthalement; que tout Paris a été invité à visiter cet instrument, le plus grand qui soit au monde; que nous y avons regardé nous-même plusieurs fois; que, sur notre invitation, M. Mertz fils, le célèbre constructeur de Munich, M. Grove, de la Société royale astronomique, M. Andrews, de Belfast, sir David Brewster et tant d'autres ont vu dans l'objectif de M. Porro, et ont été unanimes à affirmer qu'il y avait là quelque chose de très-sérieux; qu'une Commission de la Société française de photographie a grandement admiré les images de la lune de 15 centimètres, formées au foyer de l'immense objectif, et que MM. Bertsch et Arnault les ont fixées sur plaque collodionnée; que, toutes les fois qu'un astronome ou un amateur, en se nommant, a demandé à M. Porro à regarder dans sa grande lunette, il a vu sa demande accueillie favorablement, tant que l'objectif a été installé au bout du tube, etc., etc. L'objectif géant existe donc, et toutes les dénégations ne le feront pas rentrer dans le néant. Il est vrai qu'il n'a pas atteint encore sa perfection dernière; qu'une des surfaces n'a pas encore, en tous ses points, la courbure voulue; qu'il n'est pas encore, par conséquent, digne de se dresser dans l'Observatoire impérial. Mais nous l'avons dit, et nous le répétons encore avec une bonne foi entière, avec un courage que rien ne fera fléchir, ces imperfections évidemment n'ont rien d'extraordinaire; elles n'empêchent pas que le cinquante-deux centimètres existe mille fois plus que le soixante-treize centimètres de M. Le Verrier, qui n'est encore qu'à l'état de verres non dégrossis. Ce qui doit étonner, ce n'est pas que l'instrument monstre de M. Porro ne soit pas

entièrement terminé, c'est qu'avec ses seules ressources, sans avoir reçu de commande, et même sans la perspective d'une vente prochaine, il ait poussé si loin sa construction. M. Le Verrier sait beaucoup mieux que nous ce qu'exige d'habileté, de temps, de dépenses, l'achèvement d'un objectif d'un si grand diamètre; peut-être même qu'au fond il ne croit pas à la possibilité d'une réussite complète, tant c'est une œuvre ardue. MM. Mertz, de Munich, les plus célèbres opticiens du monde, écrivaient dernièrement à l'illustre astronome royal d'Angleterre, qu'il n'étaient pas encore en mesure de lui livrer un objectif de douze pouces anglais, commandé il y a plus de cinq ans, parce qu'ils ne sont pas complètement satisfaits de leur travail. Or, de douze pouces anglais à dix-neuf pouces français, il y a une distance énorme à franchir; M. Porro la franchira!

— Dans sa note imprimée, M. Le Verrier a beaucoup ajouté aux reproches qu'il nous adressait. Nous nous contenterons de lui demander, comment, après s'être armé de cet aveu, conforme d'ailleurs à ce que nous avons souvent répété dans le *Cosmos*: que *l'objectif n'était point encore digne d'être présenté à l'Observatoire impérial* (au lieu de *présenté lisez installé*), il ose dire de nos articles qu'ils sont élogieux à l'excès, que ce sont des réclames pompeuses, intempestives, une publicité indiscrete et sans dignité. Quand on est aussi haut placé que M. Le Verrier, au moins faut-il rester dans la vérité et la modération.

— M. Porro a répondu avec beaucoup de calme, par la lettre suivante, adressée à l'Académie, dans sa dernière séance: « Pour mettre un terme à des débats que je n'ai pas soulevés et qui ne me semblent pas opportuns, je me contenterai des quelques observations suivantes: 1° Il n'est plus question aujourd'hui de savoir si l'Observatoire impérial doit ou non entrer en arrangement avec moi pour acheter mon grand objectif; cet instrument est aujourd'hui vendu à une Société italienne, et l'Académie a appris, de M. de Sénarmont, qu'on a déjà mis la main à l'achèvement de l'objectif, condition nécessaire d'une vente définitive; 2° laissant de côté toute question commerciale et ne considérant que la question purement scientifique, je me borne à dire qu'une commission a été nommée, qu'elle procédera à un examen sérieux et fera son rapport; 3° M. Le Verrier ne se trompe-t-il pas, quand il affirme ou laisse entendre qu'on a refusé de lui laisser voir l'instrument? Les documents authentiques que je dépose sur le bureau prouvent le contraire; j'ajouterai, que nommé membre de la commission, le

3 novembre dernier, M. Le Verrier a positivement décliné cette mission; s'il n'a pas vu, n'est-ce donc pas tout simplement parce qu'il n'a pas voulu voir ? »

— La séance dont nous avons à rendre compte aujourd'hui a commencé sous de tristes auspices et en présence de fauteuils vides. A trois heures un quart, on ne comptait encore dans la salle, en dehors du bureau, que quatre membres : MM. Daussy, Montagne, Babinet, Passy, et un savant physicien étranger, M. Tyndall. La correspondance, dépouillée par M. Élie de Beaumont, n'a présenté aucun intérêt, et l'ordre du jour a été si vite épuisé que, pour atteindre cinq heures, force a été de prier le secrétaire perpétuel de lire en détail diverses communications sans portée dont il n'avait donné que le titre.

— M. Lecocq donne quelques détails sur le tremblement de terre ressenti à Clermont-Ferrand, le 16 juillet dernier. Le phénomène s'est borné à un mouvement sensible de trépidation accompagné d'un bruit sourd; les oscillations se faisaient de haut en bas et de bas en haut, mais il paraît qu'elles se propageaient en même temps du nord au sud; quelques sonnettes ont tinté dans les appartements; il est survenu, quelques instants après, une pluie d'orage avec grêle.

— Un jeune préparateur du Conservatoire des arts et métiers adresse une Note sur la solubilité du phosphate de chaux minéral dans l'acide sulfurique, l'acide acétique et un mélange de ces deux acides.

— M. Marcel de Serres communique de nouveaux renseignements sur les brèches osseuses de la montagne de Pédimar, dans les environs de Saint-Hippolyte (Gard), découvertes par M. Entse, sergent-major au 99^e régiment de ligne. On a déjà trouvé dans ces cavernes des dents de *rhinocéros minutus*, des débris de chevaux et de ruminants, etc., etc.

— M. de la Jonquière signale l'existence des sulfates de soude et de magnésie à l'état de véritables roches.

— M. le docteur T. Phipson présente une Note sur les *teredo* fossiles.

« Pendant mon séjour à Bruxelles, les ouvriers, qui travaillaient à un terrassement dans les sables calcarifères de cette ville, m'apportaient souvent les fossiles qu'ils déterraient à chaque instant. C'étaient tantôt des noix de coco, tantôt des tiges de palmiers, de bambous, de peupliers complètement pétrifiés, des coquilles d'huitres, de nummulites, etc.

Une fois on m'apporta des amas de *teredo*. Ces derniers fossiles m'ont frappé par une particularité remarquable : aussitôt qu'on les a retirés de la terre dans laquelle ils étaient enfouis ils exhalent une odeur de mer extrêmement forte. Cette odeur de la mer est tellement caractéristique que celui qui l'a sentie seulement une fois sur la plage se la rappellera toujours. On n'en connaît pas bien la cause ; les anciens l'avaient remarqué, car, suivant Quinte-Curce, les pilotes affirmaient à Alexandre qu'ils reconnaissaient l'Océan à son odeur, *agnoscere se auram maris*. Les *teredo* fossiles prouvent en outre que l'odeur de la mer antédiluvienne était la même que celle qu'exhalent les mers actuelles.

Les fossiles dont je parle, appartiennent à l'espèce *teredo corniformis*, de Lamark, espèce qui pénètre de nos jours dans les noix de coco et les bois qui flottent dans les mers tropicales. Il existe, dans le Brabant, deux ou trois autres espèces fossiles. Les tubes de l'espèce que je viens de nommer varient beaucoup en grosseur et sont contournés dans tous les sens. On les trouve dans le bois pétrifié, dans les fruits fossiles de palmiers (*Nipadites*) ; mais souvent ils se trouvent en amas au sein desquels il n'existe plus aucun vestige de bois. Les tubes ont deux enveloppes bien distinctes. La plus interne est très-mince, c'est proprement la coquille du mollusque ; elle est recouverte d'une couche de calcaire à structure cristalline radiée, qui a quelques millimètres d'épaisseur, et dont la surface est recouverte d'une infinité de petits cristaux calcaires, ce qui lui donne un aspect rugueux. La cavité des tubes est quelquefois remplie de calcaire compacte ou cristallisé ; plus souvent elle est vide et tapissée de petits cristaux très-nets qui rayonnent d'un point central, à la manière des cristaux des *géodes*. Enfin, les tubes sont souvent recouverts à l'extérieur d'un enduit noir, d'apparence charbonneuse ; mais la substance qui produit cette coloration ne se dissipe ni au feu du chalumeau, ni dans l'acide nitrique bouillant.

L'odeur de mer que répandent ces fossiles, lorsqu'ils sont fraîchement retirés de la terre, est très-remarquable. J'ai fait constater ce fait par plus de vingt personnes, entre autres par des savants distingués, afin de m'assurer que je n'étais pas dupe d'une illusion. Après quelque temps d'exposition à l'air cette odeur disparaît, mais on peut toujours la faire revenir par le frottement, ou en raclant avec un couteau la surface externe des tubes. Il serait curieux de voir si cette propriété se rencontre dans d'autres fossiles marins. Je ne l'ai constatée jusqu'ici que dans les *teredo*.

Ceux dont il est ici question se trouvent dans les sables calcaireux de Bruxelles, c'est-à-dire dans l'étage miocène moyen. Leur odeur s'est donc conservée pendant des milliers de siècles ! »

— M. le maréchal Vaillant fait hommage d'un exemplaire de ses Rapports à l'Empereur sur l'administration et la production de l'Algérie en 1856.

— M. Bertrand revendique, pour M. Cauchy, l'honneur d'avoir énoncé et démontré le premier divers théorèmes d'analyse que M. Vieille a présentés comme nouveaux dans la dernière séance.

— M. Valson soumet, au jugement de l'Académie, des recherches théoriques et expérimentales sur les phénomènes capillaires en général, et en particulier sur les oscillations des liquides dans les tubes très-étroits.

— La Commission du prix de mécanique, pour 1857, se composera de MM. Poncelet, Combes, Morin, Piobert et Dupin.

— La Commission des prix Monthyon de médecine et de chirurgie, nommée dans la dernière séance, est composée de MM. Andral, Velpeau, Serres, Cloquet, Bernard, Jobert de Lamballe, Rayer, Flourens et Duméril.

— M. Despretz, au nom de M. Palagi, de Bologne, dépose un paquet cacheté contenant la description d'un appareil voltaïque nouveau, donnant, sans emploi d'aucune des piles connues, des courants parfaitement continus et d'une intensité suffisante pour être employés avec avantage dans la télégraphie électrique et la galvanoplastie.

Nous avons reçu à ce sujet, du savant physicien italien, une Note dont nous donnerons la traduction dans une prochaine livraison. Nous n'avons pas encore deviné ce qu'il y a d'essentiellement neuf dans ce que M. Palagi croit être une découverte capitale.

— M. Péligot présente une Note de M. Bouis, relative à de nouveaux procédés d'acidification des corps gras.

— M. Ernest Faivre lit un Mémoire de physiologie comparée sur les propriétés et les fonctions des nerfs crâniens chez les dystiques. En voici les conclusions :

L'ablation du ganglion sous-œsophagien entraîne la paralysie du mouvement et de la sensibilité dans toutes les pièces destinées à la préhension et à la mastication.

Les antennes restent intactes.

L'ablation du ganglion sus-œsophagien abolit au contraire les

propriétés motrices et sensitives des antennes, sans empêcher ni la préhension ni la mastication.

Enfin, l'ablation du ganglion frontal (originé du stomato-gastrique) fait cesser les mouvements de déglutition sans modifier ni les propriétés des antennes, ni la préhension et la mastication.

En coupant directement les nerfs crâniens de plusieurs pièces buccales, j'ai démontré que les nerfs étaient mixtes dès l'origine.

J'ai fait voir aussi que chaque nerf prend son origine dans la partie du cerveau correspondante, et que les nerfs ne s'entrecroisent pas.

— M. Zaliwski, ou mieux pour parler sa langue, Zaliwski, lit un *Mémoire* fort ambitieux, mais hélas ! par trop vide sur l'attraction universelle des corps, au point de vue de l'électricité ; c'est une seconde édition de la brochure publiée par lui l'année dernière. Cette brochure, nous venons de la relire, et nous sommes désolé d'avoir à dire qu'elle ne contient que des assertions vagues sans preuves aucunes. « Entre le choix de la gravitation, force inconnue en elle-même, ou de l'électricité moteur qui tombe journellement sous nos sens, l'identité de celle-ci doit nécessairement prévaloir. Voilà toute la question ! L'électricité se trouve dans toutes les substances ; elle simule dans beaucoup de cas l'attraction ; elle est de toutes les forces que nous avons entre les mains la plus énergique, celle que l'on peut dégager le plus tôt, en tous lieux et en tout temps. Quelles sont les conditions d'un mobile souverain dans la matière ? C'est qu'il soit au pied de la lettre universel, peu palpable. L'électricité seule satisfait à ces conditions. Jusqu'à nouvel ordre, cette force sera donc physiquement le mobile principal de la création. » Comment ne pas plaindre M. Zaliwski quand dans ces affirmations il voit une preuve évidente de l'identité de l'électricité et de l'attraction universelle ?

— M. Baudouin, inventeur du système de conducteurs télégraphiques souterrains, appliqué récemment avec beaucoup de succès à Paris, annonce l'envoi prochain d'un *Mémoire* sur ce qu'il croit être le meilleur mode de construction des câbles électriques sous-marins.

— M. le docteur Henry Bonnet lit une Note sur un procédé nouveau d'analyse des os.

Après avoir constaté que les analyses des os données par Berzélius et par Rees laissent beaucoup à désirer, et avoir indiqué les causes des erreurs dont ces analyses sont entachées, M. Bonnet décrit ainsi qu'il suit son procédé :

On prend une rondelle d'os, et on lui fait subir un fort courant d'eau sous un puissant jet de robinet, de manière que, pénétrant avec violence dans les canalicules, ce courant puisse enlever la graisse, etc. Malgré cela, il en reste encore, et on peut aisément la voir au microscope : ce n'est qu'après avoir fait macérer dans l'alcool et l'éther, qu'il ne reste plus rien que la partie intégrante de l'os. Après ces opérations successives, on dessèche à 80 degrés de l'étuve de Gay-Lussac. On laisse refroidir et on pèse ; on a eu un certain poids D. On place la rondelle d'os dans une capsule de platine à la chaleur d'un moufle, assez longtemps pour que la matière organique se brûle, etc. ; on pèse de nouveau et l'on a un certain poids D'. On traite ce résidu par de l'acide chlorhydrique pur, qui dissout les deux phosphates de chaux et de magnésie qu'il contient, en faisant passer la chaux à l'état de chlorure ; on précipite l'acide phosphorique des phosphates par le chlorure de fer, en présence de l'acétate de soude, à l'état de phosphate, de fer ; au moyen des équivalents, et par une simple proportion, on a la quantité totale R de l'acide phosphorique contenu dans les deux sels.

On recueille le précipité et on le lave avec soin. La liqueur restante contient du chlorure de calcium (provenant du phosphate et du carbonate), du chlorure de magnésium, plus du chlorure de fer introduit ; on se débarrasse d'abord du fer en traitant par l'ammoniaque ; on a de l'oxyde de fer qu'on lave simplement pour emporter les chlorures de calcium et de magnésium dissous qui y resteraient interposés, et l'on réunit les eaux à la liqueur qui reste à analyser. On précipite par l'oxalate d'ammoniaque, en présence du sel ammoniac, toute la chaux du chlorure à l'état d'oxalate de chaux, qu'on recueille et qu'on lave sur un filtre pesé d'avance ; on sèche et on pèse le tout. La différence entre cette dernière pesée et le poids du filtre donne la quantité d'oxalate et de chaux. Mais, comme l'oxalate de chaux n'est pas stable à la chaleur, il vaut mieux le brûler avec le filtre dans une capsule de platine, traiter par l'acide sulfurique, faire évaporer à siccité, et peser le sulfate de chaux formé en tenant compte du poids de la capsule et de quelques millièmes de cendres du filtre ; au moyen des équivalents, et, par une simple proportion, on a la quantité P de chaux appartenant au phosphate et au carbonate.

La liqueur ne renferme plus que du chlorure de magnésium, qu'on précipite par le phosphate de soude ammoniacal à l'état de

phosphate ammoniaco-magnésien; on recueille, on lave, on sèche et l'on pèse. Par les équivalents et une proportion, on connaît la proportion de magnésie; cette proportion connue, et partant de la formule $\text{PhO}^5; 3\text{MgO}$ du phosphate des os, on sait la quantité correspondante R' d'acide phosphorique, et, par suite, la quantité de phosphate de magnésie que renfermaient les os analysés; retranchant la quantité, R' , du poids total R d'acide phosphorique des deux phosphates la différence $R - R'$ donne l'acide phosphorique du phosphate de chaux, et, par suite, le phosphate de chaux lui-même; d'où l'on déduit, par les équivalents, la quantité P' de chaux contenue dans le phosphate; on retranche P' du poids total P de la chaux, et la différence $P - P'$ donne, immédiatement la chaux du carbonate, médiatement le carbonate et la quantité correspondante d d'acide carbonique.

On ajoute au poids D' du résidu de l'incinération, le poids d d'acide carbonique, que la chaleur du moufle avait enlevé au carbonate; la différence $D' - d$ donne le poids de la matière minérale de l'os, et la différence $D - (D' + d)$ le poids de la matière organique.

Gallate de fer employé comme réactif en remplacement du tournesol.

M. Hermann Becker a fait, au laboratoire du professeur Kühn, à Leipzig; une série d'expériences, dans le but de découvrir : 1° par quelle couleur on peut indiquer la neutralité d'un liquide alcalin combiné à un acide; 2° si tous les alcalis donnent la même couleur; 3° si tous les liquides préparés par différents alcalis et rendus acides par des acides différents donnent les mêmes couleurs. Il résulte de ces expériences, que le gallate de fer, par sa couleur plus prononcée, plus intense, doit être préféré dans la pratique ordinaire au tournesol. L'auteur fait remarquer que le point de combinaison ne correspond pas à une couleur déterminée, mais que le signe distinctif bleu rougeâtre se montre là où la combinaison est neutre, et que le rouge se change en bleu par la sensibilité du réactif. T. L. P. (*Archiv. des pharm.*)

VARIÉTÉS.

Hermann Goldschmidt

M. de Saulcy, membre de l'Institut a fait récemment, dans le *Courrier de Paris* et dans l'*Indépendance belge*, ce que nous aurions voulu faire depuis longtemps dans le *Cosmos*, il a chanté en l'honneur de ce brave M. Hermann Goldschmidt, type accompli de la modestie unie au talent, un hymne suave dont nous sommes heureux de nous faire l'écho.

« Il y a quelques dizaines d'années, naissait à Francfort un pauvre enfant que la destinée condamnait à l'avance au travail pour toute fortune. Tout petit, et sur les genoux de sa mère, un étrange instinct le poussait à formuler des questions auxquelles la brave femme ne savait en vérité que répondre. Toujours, il s'agissait du soleil, de la lune et des étoiles, auxquels la mère n'entendait goutte, et auxquels l'enfant grillait de comprendre quelque chose. A l'âge de dix ans, je ne sais trop comment il parvint à se procurer des cartes du ciel, sur lesquelles il peignit la Grande Ourse et les autres constellations, en piquant avec une épingle les étoiles de première grandeur, afin de pouvoir comparer le ciel réel qu'il contemplait avec acharnement, avec son petit ciel de poche qu'il éclairait à l'aide d'une chandelle, afin que la lumière transmise à travers les piqûres lui fournit une image plus exacte de ces corps brillants qu'il tenait tant à connaître. Convenez que, pour une idée enfantine, elle n'était pas trop maladroite.

Notre astronome en herbe avait une grande timidité naturelle, et il fallut tout son amour inné des astres pour lui faire oser ce que je vais raconter. Il avait à peine quatorze ans, lorsqu'un commerçant, ami de sa famille, demanda qu'on le lui confiât pendant quelques jours pour lui faire visiter la ville de Manheim, lieu de sa résidence. Dès le lendemain de son arrivée, l'enfant fut mis sous la tutelle d'un commis chargé de lui montrer ce que Manheim renfermait de curieux. Dans sa promenade, il aperçoit une haute tour carrée entourée de belles allées d'arbres. « Qu'est-ce que cet édifice? s'écrie-t-il. — C'est l'observatoire. » Là-dessus, le petit bonhomme, sans se donner le temps de dire un mot, prend ses jambes à son cou, se précipite vers la tour et sonne à tous les bras. Dès que la porte est ouverte, l'enfant grimpe sans dire gare et arrive tout essoufflé au beau milieu des instruments. Le direc-

teur était là. Hermann, sans lui demander pardon de sa brusque venue, le supplie de lui expliquer l'usage de tout cet attirail mystérieux. Et l'excellent directeur, avec cette bonhomie allemande qui se dément si rarement, montre tout et explique tout à son élève improvisé, qui saisit à merveille et justifie pleinement ainsi la condescendance du professeur malgré lui. Le directeur de l'observatoire de Manheim était l'astronome Nicolaï.

De ce jour, la vocation du jeune homme était trouvée; mais on ne gagne pas son pain à faire de l'astronomie en amateur, et pour contempler fructueusement les étoiles, il faut, comme dans beaucoup d'autres cas, n'être pas à jeun. Ventre affamé n'a, dit-on, pas d'oreille; je crois fort qu'il n'a pas de bons yeux non plus. Que faire? On devine déjà, d'après le peu que j'ai dit de notre futur découvreur de planètes, qu'il y a beaucoup de l'esprit d'artiste en lui. Son choix fut donc bientôt fait, et ce fut à la peinture qu'il résolut de demander ses moyens d'existence. Pour un peintre qui se fait un nom et se crée une fortune, il y en a cent (je suis modeste) qui passent leur vie à tirer le diable par la queue, qu'on me pardonne cette expression de rapin; notre homme était donc du nombre des appelés, mais des élus, point, hélas! Au retour d'un voyage en Angleterre, voyage pendant lequel il avait récolté beaucoup d'ennuis et fort peu de livres sterlings, on lui parla du cours de M. Le Verrier. Curieux de voir et d'entendre le jeune savant qui venait de s'illustrer par une découverte, que lui Goldschmidt, eût volontiers payée de sa vie, il accourt à l'amphithéâtre de la Sorbonne. C'était le 31 mars 1847; dans la nuit de ce jour-là même, il devait y avoir une éclipse de lune, et M. Le Verrier expliquait à son auditoire toutes les circonstances du phénomène qui allait être visible dans quelques heures pour tous, et les détails de la théorie qui en avait prévu la manifestation et calculé les phases. Le peintre qui en savait beaucoup plus long qu'il ne se le figurait, fut tout surpris de ne rien rencontrer dans cette leçon qu'il ne comprit à merveille. *Anche io son astronomo!* se dit-il au fond du cœur, et dès le soir même, sans plus attendre, il se décide à consacrer la moitié de sa vie à l'étude de la science qu'il affectionnait d'instinct. Il lui fallut deux années et demie pour se familiariser avec la science toute faite des livres, et l'on conçoit à peine que pareil apprentissage ne lui ait pas coûté plus de temps. Toujours est-il que trente mois après le 31 mars 1847 notre artiste braquait sa première lunette, une pauvre petite lunette, à la lucarne du galetas qu'il habitait. Celui-là a certes le feu sacré qui proclame

hautement que le jour où il put appliquer son œil à une lunette, fut le plus beau jour de sa vie. Ajoutons qu'au moment où ses observations commençaient, l'émeute grondait et le choléra frappait à toutes les portes. Tous les amis de l'astronome avaient fui la cité en souffrance, et lui, puisait chaque nuit dans la contemplation du ciel, l'énergie nécessaire pour rester ferme à son poste, ce poste d'honneur où il s'était placé avec tant de joie et de sa seule volonté. Ces nuits si occupées étaient-elles donc compensées par un sommeil réparateur pris sur la journée de travail? Point! le pinceau marchait avec obstination, puisque le pinceau était le seul fournisseur de la mansarde; quelques heures de repos dérochées par-ci par-là au travail de jour et de nuit, suffisaient à notre artiste savant pour combattre victorieusement toute altération possible de sa santé.

Comment l'idée lui vint-elle de se mettre à faire la chasse aux planètes inconnues? Tout naturellement; car on ne s'occupe pas avec cette ardeur exemplaire d'une science quelle qu'elle soit, sans se sentir bien vite pris au cœur et à la tête du besoin de lui faire franchir les limites dans lesquelles on a trouvé cette science confinée. Lorsqu'on étudie les astres, le plus noble but que l'on puisse se promettre d'atteindre au bout de ses études, c'est la découverte d'astres encore inaperçus, ce qui complète le système de cette admirable machine qui s'appelle le monde... Pour cela faire, il faut avant tout se procurer des instruments assez chers...

Devinez qui donna la première bonne lunette à notre artiste! Ce fut le grand Galilée! en peinture, qui se chargea de la lui payer: voici comment. Le peintre, toujours astronome de cœur, avait rencontré à Florence le portrait de Galilée, et il en avait fait résolument deux copies, dont l'une fut donnée par lui à l'illustre savant dont la science française devait porter éternellement le deuil, à François Arago, qui voulut bien accepter cette toile en souvenir de la première découverte astronomique de celui qui l'avait peinte. L'autre copie fut donnée à un cousin, en échange de la lunette désirée. Qu'il me suffise d'ajouter maintenant, que tout l'arsenal céleste de l'observatoire en question ne fut composé d'abord que d'une petite lunette à tirage de 19 lignes d'ouverture, et qu'il ne s'enrichit que plus tard d'une autre lunette de 23 lignes, à l'aide de laquelle notre observateur obstiné découvrit, le 15 novembre 1852, jour de la Sainte-Eugénie, sa première planète qu'il rencontra dans la constellation du Bélier.

Six jours après, M. le ministre d'État reçut de notre astronome la prière de mettre sous les yeux de S. M. l'Empereur l'annonce de sa découverte, avant qu'elle ne fût communiquée au public. Je ne doute pas que cette respectueuse intention n'ait été exécutée; mais on était alors au milieu des préoccupations de l'élection impériale, et la pauvre petite planète dut passer inaperçue, sinon pour la science, du moins pour le protecteur-né des savants. Il n'y a pas encore cinq années révolues depuis ce brillant début, et déjà cinq autres planètes ont été découvertes par le même homme, et avec les mêmes ressources.

Que lui en est-il advenu? allez-vous infailliblement me dire; il a sans doute été dignement récompensé, décoré, aidé, mis à l'abri du besoin contre lequel il lutte bravement et noblement depuis si longtemps, lui qui a toujours de l'argent dans sa poche pour qui est plus malheureux que lui, quand il n'en a pas assez, à son avis, pour se payer à dîner? — Erreur, mon cher lecteur; il a été tout simplement oublié et laissé à l'écart, comme un ennuyeux personnage qui a la manie de faire des découvertes qu'on ne lui demande pas de faire, et qui ne lui sont pas payées! Fi de l'importun!!!

Voici le catalogue des planètes découvertes successivement par le savant dont je viens d'esquisser l'histoire :

1^o Lutetia, 15 novembre 1852; 2^o Pomone, 26 octobre 1854; 3^o Atalante, 5 octobre 1855; 4^o Harmonia, 31 mars 1856; 5^o Daphné, 22 mai 1856; 6^o Planète non encore nommée, 27 mai 1857; 7^o Planète non nommée, 26 juin 1857.

Mais quel est donc cet homme si peu connu en dehors du cercle étroit des astronomes officiels, et qui a déjà mérité six fois le bouc de ruban qui revient pour ainsi de droit reconnu aux astronomes heureux? Voici la réponse :

Vous connaissez le café Procope, ce café historique de la rue de l'Ancienne-Comédie; pénétrez dans la maison même dont ce café occupe le rez-de-chaussée : une fois l'escalier attrapé, montez, montez toujours, montez jusqu'au premier étage en descendant du ciel. De là, si l'on pouvait entendre chanter les anges, vous ne perdriez pas une note de leurs concerts. Quand vous serez bien convaincu qu'il n'y a plus une marche à franchir, frappez à la petite porte qui sera devant vous : c'est celle du modeste atelier, de la chambre à coucher-observatoire de M. Hermann Goldschmidt, que vous trouverez à toute heure, le jour à son chevalet, la nuit l'œil appliqué au verre d'une lunette; c'est un homme comme

tout le monde : timide, poli, de formes prévenantes et affectueuses, n'ayant aucun ruban à la boutonnière, sobre, patient, infatigable, et par-dessus tout d'une bonté exemplaire. Vous connaissez maintenant ce précieux et rare échantillon d'une race qui s'éteint : celle des savants vrais et modestes !... »

M. de Saulcy nous pardonnera d'ajouter quelques traits à son délicieux tableau. Il a tant et si bien parlé de l'astronome, qu'il nous permettra de dire quelques mots du peintre. M. Hermann Goldschmidt manie très-habilement le pinceau, et la noblesse de ses sentiments comme peintre égale son ardeur comme astronome. Il avait déjà découvert ses premières planètes, lorsque M. Arago eut la bonne pensée de lui faire commander, par la direction des Beaux-Arts, un tableau convenablement payé. C'était un moyen adroit et honorable de lui faire accepter une indemnité qu'il aurait repoussée sous une forme plus matérielle. L'astronome s'est donc mis à l'œuvre, et, parce que les heures de la nuit sont pour lui les heures du triomphe, il a résolu d'éclairer son tableau d'une lumière artificielle. Il choisit pour sujet la scène dans laquelle Shakspeare montre Juliette se donnant la mort près de Roméo inanimé. C'est une vaste toile, dans laquelle les personnages du premier plan sont d'une grandeur plus que naturelle, et qui a demandé plusieurs années de travail.

Elle était entièrement achevée au moment de l'Exposition universelle de 1855. M. Goldschmidt l'avait montrée dans son atelier à ses maîtres et à ses amis qui tous l'avaient trouvée fort belle ; il ne doutait pas que le jury lui fit un accueil favorable ; et cependant elle fut refusée. Nous renonçons à peindre la douleur qu'il ressentit ; il aurait volontiers brisé ses pinceaux et déchiré sa toile, s'il n'avait pas eu le sentiment profond de sa valeur. Force lui fut de la livrer au ministère qui l'avait commandée ; mais on l'aurait tué plutôt que de lui faire accepter le prix convenu, prix cependant largement mérité. La désolation du noble et savant artiste fut si grande qu'il tomba malade ; un instant nous avons désespéré de sa vie ; il était si accablé que le ciel même, le ciel tant aimé, n'était plus pour lui qu'un ciel d'airain.

Il ne reprit courage que lorsqu'il apprit qu'un nouveau Salon de peinture s'ouvrirait en 1857. Dès que le jury fut rassemblé, il courut au ministère chercher sa toile bien-aimée ; il la trouva sous un comble, la peinture tournée vers une muraille humide, dans des conditions si mauvaises qu'il n'en serait rien resté si elle n'avait pas été peinte avec une conscience extrême et des

couleurs de choix ; elle n'avait besoin que d'être lavée et vernie pour retrouver son ancien éclat ; quelques jours après, il la transportait au palais de l'Industrie. Un nouveau refus l'aurait fait mourir ; qu'on juge de sa joie quand il apprit de la bouche d'un des juges les plus sévères que son tableau avait été reçu à l'unanimité des suffrages. Il figure donc à l'Exposition actuelle dans le septième salon ; mais, hélas ! perché si haut que, s'il l'osait, l'astronome, pour le montrer à ses amis, braquerait sur lui la petite lunette de Fraunhofer, qui lui a montré, dans le ciel, la première planète découverte à Paris, et que, par une exception glorieuse, Arago appela *Lutetia*. Au prochain remaniement du Salon, la belle toile de *Roméo et Juliette* descendra du ciel, et M. Goldschmidt sera le plus heureux des mortels.

Sur la constitution et sur la vraie formule de l'acide oxalique

Par M. AD. WURTZ.

L'acide oxalique, un des acides le plus anciennement connus et les plus importants, qui apparaît souvent comme le produit ultime de la transformation et de l'oxydation des matières organiques, possède, en apparence, une constitution tellement simple que les chimistes l'ont d'abord considéré comme un degré d'oxydation du carbone intermédiaire entre l'oxyde de carbone et l'acide carbonique. Cette opinion, longtemps soutenue, et que partagent encore quelques savants, a fait place dans ces derniers temps à une autre théorie, qui consiste à envisager l'acide oxalique comme un vrai acide bibasique renfermant quatre équations de carbone, deux d'hydrogène et huit d'oxygène : $C^4 H^2 O^8$. Si la molécule de l'acide oxalique est véritablement aussi compliquée que l'indique cette formule, on éprouve quelque embarras à le classer. Son mode de formation, le corps d'où il dérive, la place qu'il doit occuper dans une classification méthodique, sont des questions qui n'ont jamais été abordées.

M. Wurtz a trouvé que l'acide oxalique dérive du glycol, composé qu'il a découvert l'année dernière, lequel, en s'oxydant, se transformerait en acide oxalique, comme l'alcool se transforme en acide acétique.

1° Lorsqu'on met quelques gouttes de glycol en contact avec du noir de platine, on observe à l'instant même une réaction des

plus vives; le noir de platine devient incandescent, le glycol disparaît, et il se dégage de l'acide carbonique en abondance. Ce dégagement a lieu encore si l'on mélange avec du noir de platine du glycol étendu de plusieurs fois son volume d'eau. Le mélange s'échauffe, et si on l'épuise par l'eau, lorsque la réaction est terminée, on n'obtient par l'évaporation qu'une trace d'un acide fixe, formant avec la chaux un sel soluble et réduisant les sels d'argent : ces caractères sont ceux de l'acide glycolique. Cette oxydation étant trop vive, l'auteur a agi comme suit :

2° Environ 10 grammes de glycol ont été dissous dans quatre volumes d'acide nitrique et la solution a été abandonnée pendant quelques jours à la température ordinaire. Évaporée dans le vide, au-dessus d'une assiette renfermant des fragments de chaux, elle a laissé un résidu sirupeux et fortement acide. Ce résidu a été délayé dans l'eau et neutralisé par la craie. La solution filtrée ayant été mélangée et concentrée, a été précipitée par l'alcool et a laissé déposer un abondant précipité qui a été redissous dans l'eau bouillante. La liqueur s'est prise en masse par le refroidissement, en laissant déposer un sel de chaux cristallisé en houpes et en mamelons. On l'a purifié par une nouvelle cristallisation. A 120° il perd 22 pour 100 d'eau. Le sel sec renferme :

Expériences.			Théories.	
Carbone....	24,87	25,00	C ⁴	25,56
Hydrogène..	3,52	3,40	H ⁵	3,15
Oxygène....	»	»	O ⁵	»
Chaux	28,93	»	CaO	29,47

La formule C⁴ H³ Ca O⁶ qui exprime la composition de ce sel, est celle du glycolate de chaux. L'acide qu'il renferme C⁴ H⁴ O⁶ a été signalé d'abord par M. Strecker, comme un produit d'oxydation du glycolle (sucre de gélatine.) Il est identique ou isomérique avec l'acide que M. Cloëz a obtenu en oxydant le fulminate de mercure et nommé *homolactique*. L'acide C⁴ H⁴ O⁶ est en effet l'homologue de l'acide lactique C⁶ H⁶ O⁶. Il est possible qu'il affecte deux modifications, comme l'acide lactique lui-même, et le sel que M. Wurtz a analysé, paraît en effet différer, par sa faible solubilité dans l'eau, du glycolate de chaux ordinaire.

La liqueur alcoolique d'où ce glycolate de chaux s'était déposé, ne renfermait aucune substance analogue à l'aldéhyde et capable de former une combinaison cristallisable avec le sulfate de soude.

3° En troisième lieu, 3 grammes de glycol ont été soumis pendant quelques minutes à l'ébullition avec quatre volumes d'acide ni-

trique. Une réaction très-vive s'est manifestée, d'abondantes vapeurs rouges se sont dégagées, et la liqueur abandonnée à elle-même du jour au lendemain s'est prise en une masse de cristaux : ces cristaux étaient de l'acide oxalique.

4° Enfin, avec l'acide nitrique monohydraté, l'oxydation du glycol est encore plus vive : il se dégage de l'acide carbonique et la liqueur retient de l'acide oxalique et même une certaine quantité d'acide glycolique.

Il résulte de ces expériences que les produits de l'oxydation régulière et successive du glycol sont deux acides, l'acide glycolique et l'acide oxalique. L'acide carbonique qui apparaît quelquefois dans ces réactions, résulte de l'oxydation de l'acide oxalique lui-même. Les relations qui existent entre le glycol et ses produits d'oxydation sont, d'après l'auteur, les mêmes que celles qui existent entre l'alcool et l'acide acétique. Le radical du glycol est le gaz oléfiant, l'acide oxalique est pour ainsi dire l'acide acétique du glycol. L'acide glycolique est un produit intermédiaire, résultat d'une oxydation moins avancée. D'après M. Wurtz, ces expériences fournissent une preuve certaine que l'acide oxalique renferme quatre équivalents de carbone ; car dérivant du glycol, il provient en définitive par synthèse du gaz oléfiant qui renferme quatre équivalents de carbone. Il existe d'autres acides organiques qui appartiennent à la même série que l'acide oxalique, qui renferment comme lui huit équivalents d'oxygène et qui contiennent le carbone et l'hydrogène combinés dans les mêmes proportions : ce sont les acides succinique, adipique, lipique, subérique et sébacique. De même que l'acide oxalique dérive du glycol, ces acides plus élevés dans la série se rattacheraient, d'après M. Wurtz, à des glycols supérieurs dont il a démontré l'existence.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Flourens, professeur au collège de France et au Muséum d'histoire naturelle, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, a été nommé récemment membre du conseil impérial d'instruction publique, en remplacement de M. le baron Thénard.

— Notre jeune ami, M. Alvaro Reynoso, chimiste très-distingué, auteur de plusieurs Recherches importantes de chimie appliquée à la physiologie, vient d'être nommé professeur de chimie organique à l'Université de Madrid.

— D'importantes pépinières couvrant une superficie de plus de dix hectares, ont été récemment créées aux frais de la ville de Paris, dans la plaine de Lonchamp, près du bois de Boulogne; elles sont destinées à fournir, dans un avenir prochain, les arbres les mieux appropriés aux plantations de la capitale. De vastes serres construites dans le voisinage de la Muette reçoivent en outre journellement des végétaux exotiques employés en partie, pendant la belle saison, à décorer les îles du bois; un certain nombre de bananiers et de cannes à sucre extraits de ces serres ont été transplantés dans le square de la tour Saint-Jacques-la-Boucherie.

— Pour se faire au moins une idée du mouvement excessif qu'entraîne l'industrie des chemins de fer, il suffit de bien méditer les données suivantes, extraites d'un rapport de M. Sauvage, ingénieur en chef du matériel de la compagnie de l'Est. Le matériel de cette compagnie a coûté 70 millions de francs et comprend 473 locomotives, 424 tenders, 9 000 voitures et wagons, 3 000 paires de roues destinées à de nouveaux wagons. Si l'on faisait de tous ces véhicules un convoi unique, ce convoi immense s'étendrait de Paris à la Ferté-sous-Jouarre, sur une longueur de 65 kilomètres. Les 473 locomotives représentent une force de cent mille chevaux ou de douze cent mille manœuvres de vigueur moyenne. En 1856, le parcours des trains a été de huit millions de kilomètres; les machines, les voitures et les wagons réunis, ont franchi cent cinquante millions de kilomètres, distance égale à celle de la terre.

au soleil. Les locomotives seules ont parcouru dix millions de kilomètres, c'est-à-dire deux cent cinquante fois le tour de la terre, ou trente fois la distance de la terre à la lune. Il tombe en moyenne, chaque année, environ un million de mètres cubes d'eau sur une superficie de cent cinquante hectares; c'est juste la quantité d'eau que consomment les locomotives. La gare du chemin de fer de Strasbourg à Paris serait remplie de coke, en longueur et en largeur, depuis la base jusqu'à la faite, qu'au bout de l'année, les deux cent mille mètres cubes de charbon que peut contenir ce vaste espace, auraient disparu dans les flancs des locomotives.

— Le *Medical Times* indique un moyen facile de prévenir les nombreux accidents qui résultent si souvent de la communication du feu aux vêtements légers des dames; il consiste à les tremper dans une solution de chlorure de zinc étendue d'eau : la plus fine baliste ainsi préparée, si on y met le feu, se réduira en cendres sans donner la moindre flamme.

— Les renseignements suivants empruntés à un Mémoire de M. le professeur Henry Rogers, sur la *Géologie* et la *Géographie physique* de l'Amérique du Nord, montrent dans quelles conditions heureuses se trouvent les États-Unis. L'étendue totale des terrains houillers de l'Amérique du Nord est d'au moins 500 000 kilomètres carrés; cette même étendue des terrains houillers est pour l'Angleterre, de 13 500 kilomètres carrés; pour la France, 2 500; pour la Belgique, 1 275; pour la Prusse Rhénane et Sarrebruck, 2 400; pour la Westphalie, 950; pour la Bohême, 1 000; pour la Saxe, 75; pour les Asturies en Espagne, 500; pour la Russie, au plus 250. Le sol américain contient donc à lui seul dix mille fois plus de houille que l'Europe entière; elle possède un kilomètre carré de terrain houiller pour chaque 15 kilomètres carrés de sa surface, tandis que l'Angleterre n'a qu'un kilomètre carré pour 22 1/2 kilomètres carrés de surface. En admettant que l'aire totale des terrains houillers du globe soit de 550 000 kilomètres carrés, et estimant à 7 mètres l'épaisseur moyenne de la couche de charbon de bonne qualité, la quantité entière de houille condensée en un seul bloc formerait un cube de 1 500 kilomètres environ de côté, ou un monticule ayant pour base 250 kilomètres carrés, et pour hauteur, 150 mètres. Le produit annuel des houillères est actuellement pour l'Angleterre, 65 millions de tonnes, pour les États-Unis, de 8 à 9 millions, pour la Belgique, 5 millions, pour la France, 4 500 000.

En considérant la houille au point de vue de la génération de la vapeur ou de la production de la force, et prenant pour point de départ le chiffre de consommation des machines à vapeur de Cornouailles, on trouve qu'un demi-kilogramme de charbon fait à peu près le travail journalier d'un homme; et que trois tonnes de charbon représentent le travail qu'un ouvrier de force moyenne fait dans sa vie entière; en admettant donc que l'Angleterre emploie 10 millions de tonnes de charbon à produire de la force, c'est comme si elle avait à son service une armée de plus de 3 millions d'hommes travaillant pendant vingt ans; ou comme si elle avait chaque année à sa disposition 66 millions d'hommes vigoureux. La force latente contenue dans la houille que ses flancs renferment, est équivalente à celle de 400 millions d'hommes, c'est-à-dire au double du nombre des hommes adultes du monde entier.

— M. T. Grucker décrit en ces termes dans l'*Ami des sciences*, un instrument à vent, qui, dit-il, ne coûte rien, et que nous faisons connaître, quoiqu'il ne soit pas nouveau. « Je prends un bout de papier de la dimension d'un décimètre carré, j'en coupe un des bords avec les ciseaux et je le mets légèrement entre les lèvres, en tenant le papier avec les pouces et les index des deux mains, de sorte que les doigts du milieu s'appuient l'un contre l'autre. Je produis alors en sifflant jusqu'à deux octaves avec tous les demi-tons et autres nuances de tons qu'on peut faire entendre sur la corde *mi* du violon; la tension la plus forte produit le son le plus aigu; les autres tons répondent à des tensions plus ou moins énergiques. Par un long et fréquent exercice, on parvient à donner le degré de tension nécessaire aux différents intervalles et à imiter assez bien le chant et même les trémolos du violoncelle. Deux ou trois personnes, naturellement musiciennes, pourraient peut-être exécuter avec cet instrument primitif des duos ou des trios, d'une simplicité et d'une originalité remarquables. »

— Le fruit dont M. le docteur Guyon a cru devoir signaler l'action toxique est le fruit du redoul ou sumac, *coriaria myrtifolia*. Ses propriétés malfaisantes s'étaient déjà fait sentir en Catalogne dans le corps d'armée du maréchal Macdonald en 1809; sur 23 soldats qui en mangèrent, 3 moururent et 15 furent frappés d'un engourdissement qui dura assez longtemps. Dans la Kabylie, en 1847 et en 1851, un soldat sur 10 hommes de la colonne du général Bedeau, et quatre soldats sur dix-sept de la colonne du général Saint-Arnaud, succombèrent très-rapidement; ceux qui résis-

taient présentèrent tous des symptômes plus ou moins graves. Il importe donc que l'on soit bien averti de ce danger, et que les militaires qui traversent des contrées où cet arbrisseau croît abondamment, connaissent ce fruit dont l'aspect est très-tendant quand on éprouve le besoin de se rafraîchir.

— Les environs de Bouffarick sont extrêmement insalubres; une vingtaine seulement des premiers colons a échappé aux fièvres pestilentielles qui désolent la contrée. Et chose singulière! ceux qui ont échappé étaient installés au centre de terrains marécageux. M. Kockzanowski qui habite, lui aussi, depuis dix ans, une ferme située dans les marais, n'a jamais été atteint non plus que les personnes employées par lui. Il attribue cette préservation vraiment merveilleuse aux plantations de saules qu'il a faites, et qui, en absorbant ou décomposant les gaz méphytiques, détruisent les exhalaisons pernicieuses. Si, dit-il, dans une cloche en verre remplie d'acide carbonique et dressée sur la cuve de mercure, on introduit quelques feuilles de saule, l'acide carbonique est très-rapidement décomposé, et le mercure monte avec assez de violence pour briser quelquefois la cloche. Pourquoi cette action si intense ne se reproduirait-elle pas dans la nature?

Il conclut de ces faits que les grands moyens d'assainissement, lorsqu'il s'agit de colonisation, sont 1° l'aménagement des eaux pour assurer leur écoulement et les faire servir autant que possible à des irrigations bienfaisantes; 2° des plantations d'arbres les plus convenables pour la localité; le saule, l'aulne surtout, qui est de venue très-prompente et fournit un bois très-estimé, réussissent presque partout en Algérie.

— Il y a bien certainement de l'exagération dans le récit suivant d'un cas remarquable de réflexion extraordinaire observé par un officier d'Afrique; nous ne l'enregistrons pas moins en raison de sa rareté.

« Envoyé en reconnaissance de grand matin dans un défilé sauvage, sillonné d'horribles ravins, je m'assis sur la pointe d'un roc à pic. Le ciel était par intervalle couvert d'un brouillard épais qui me cachait les crêtes du Djurdjura; l'air était lourd et chargé d'électricité; mes sensations étaient presque douloureuses; je me levai pour poursuivre ma marche; en jetant un dernier regard autour de moi, le premier objet que j'aperçus fut un homme placé comme moi sur un escarpement, à une distance d'environ 600 mètres et qui semblait me regarder avec attention; je marchai, il marcha; il portait l'uniforme d'un officier de mon régi-

ment; à mesure que j'avancais, il avançait aussi, répétant tous mes pas, copiant tous mes gestes, etc. Imaginez ma surprise et mon épouvante; lorsque, arrivé à une petite distance de lui, je reconnus que cet homme c'était moi-même; j'entendis mes bras vers le spectre qui les étendit à son tour vers moi; frappé de stupeur, mes yeux devinrent hagards; je poussai un cri d'effroi qui me fut renvoyé comme par un écho. Honteux de ma faiblesse, je mis l'épée à la main; le fantôme tira également son épée; je m'élançai sur lui, il s'élança sur moi; mais j'avais à peine fait quelques pas qu'il avait disparu. Des officiers de ma connaissance ont été témoins de faits pareils; et le défilé de la Kabylie, où se produisent ces étranges visions, a reçu le nom de *ravin du mirage*. »

— L'observatoire royal de Bruxelles s'est mis en communication électrique avec l'observatoire de Berlin pour déterminer la différence de longitude de ces deux établissements. Des observations simultanées s'exécutent régulièrement à jours déterminés, sous les auspices des deux gouvernements. M. le directeur Encke avec ses deux principaux aides, MM. Bruhns et Forster, relève les observations de Berlin; M. le directeur Quételet et M. Ernest Quételet son fils font les observations de Bruxelles. L'opération a commencé le samedi soir 25 avril; et a donné dès le premier jour les résultats les plus satisfaisants; on fera connaître le résultat définitif après que, par une comparaison entre les observateurs, on aura éliminé autant que possible les erreurs personnelles. M. Le Verrier a accepté avec bienveillance qu'un travail semblable se fit cette année entre l'observatoire impérial de France et l'observatoire de Bruxelles; comme la différence de longitude entre l'observatoire de Bruxelles et l'observatoire de Greenwich a déjà été déterminée avec la coopération de M. Airy, l'observatoire belge, grâce au zèle de son savant directeur, sera relié par les méthodes les plus sûres aux trois établissements que l'on peut regarder avec raison comme placés au premier rang des observatoires actuels.

— M. Van Beneden rend compte en ces termes des expériences que nous annonçons sur la transformation des échinocoques en ténias. Les échinocoques se sont développés complètement dans le tube intestinal de deux jeunes chiens, âgés de dix jours. L'un d'eux est mort au bout de trois semaines, et il avait l'intestin entièrement rempli de ténias; il y en avait par centaines. L'autre a montré à l'autopsie, au bout d'un mois, un nombre égal de ténias avec des *proglottis* complets.

— M. Leukaert a procédé presque en même temps à une expérience qui démontre l'identité spécifique du *Pentastomum denticulatum* du lapin et du *Pentastomum tenioides* des fosses nasales du chien. Il a introduit le même jour un certain nombre de pentastomes dans la cavité abdominale d'un lapin vivant, en incisant les parois de l'abdomen, et dans les fosses nasales d'un chien. Dans l'abdomen des lapins, les pentastomes n'ont subi aucun changement essentiel, après un séjour de quatre à cinq semaines; ils s'enferment dans des kystes ou cavités closes et y meurent. Dans les fosses nasales du chien, au contraire, les pentastomes se modifient rapidement et deviennent des tenoïdes; en passant par un état intermédiaire dans lequel, par les couronnes des soies qui ont disparu, comme par l'absence de *navicules* aux crochets, ils se rapprochent du pentastome ténoïde, tandis que par la grandeur de ces organes d'adhésions, comme par les caractères anatomiques, ils ont plus d'affinité avec le pentastome denticule. Dans l'abdomen du lapin, les pentastomes n'ont pas d'organes sexuels; mais ces organes se développent bientôt dans les fosses nasales du lapin; M. Leukaert a pu distinguer des mâles et des femelles. C'est un fait extrêmement curieux que de voir un animal changer assez complètement de forme dans les phases successives de son développement, pour qu'on en ait fait des espèces très-différentes suivant qu'on le rencontrait chez tel ou tel animal, chez un lapin ou chez un chien, dans le foie d'un cochon ou dans les entrailles d'un chien.

— Un carrier de Constantine, M. Conio, en exploitant des blocs de calcaire tertiaire sur le coteau d'Aïn-Four, a découvert des empreintes de débris de végétaux fossiles de la plus admirable conservation; le pétiole, le limbe, les nervures et jusqu'au parenchyme des feuilles de plusieurs arbres et de diverses plantes aquatiques, sont reproduits avec une netteté extraordinaire. Il a rencontré aussi des troncs d'arbres fossiles dans lesquels l'œil retrouve sans peine le canal médullaire central et les zones concentriques du tissu ligneux. Tout porte à croire que l'une de ces empreintes représente la queue de quelque saurien antédiluvien; sa longueur est de 1 mètre 50 cent., et son extrémité est armée d'une sorte d'ergot ou de crochet. Déjà MM. Hanrec et Gouvet avaient découvert sur le plateau de Mansourah de nombreux ossements fossiles parmi lesquels on remarquait un crâne d'hippopotame gigantesque qui fait partie de la collection de l'École des mines.

Faits des sciences.

M. Balestrini propose le mode suivant de construction des câbles télégraphiques sous-marins. 1° Le noyau du câble est une corde assez mince, autour de laquelle s'enroule en spirale un fil de cuivre nu, servant de conducteur à un courant secondaire, destiné à neutraliser l'induction née des enveloppes en gutta-percha, et qui diminue la vitesse de transmission des dépêches. 2° Sur le noyau en corde sont également enroulés en hélices, mais en hélices de sens contraire, les fils de cuivre conducteurs du courant principal, revêtus chacun de deux couches de gutta-percha. 3° L'ensemble des fils dont le nombre varie de deux à six est protégé par une enveloppe de sûreté, formée de huit petites cordes ou torons de chanvre, enroulés encore en hélices de sens contraire à celles des fils conducteurs, de même sens que celle du fil de cuivre : les cordes sont rendues imperméables par une composition élastique, grasse et isolante, dans la composition de laquelle entre du caoutchouc; le tout est recouvert d'une enveloppe, formée d'une petite corde de chanvre naturel et d'une toile imperméable superposée à la corde. 5° Enfin, dans le voisinage des côtes et sur les bas-fonds, M. Balestrini conseille d'ajouter une dernière enveloppe ou armure de résistance formée d'un fil de fer galvanisé, enroulé en spirales. Les *Comptes rendus* de l'Académie font à l'auteur italien l'honneur de l'insertion en détail de sa communication qui ne nous semble rien renfermer d'important en théorie ou en pratique.

— Nous trouvons dans le *Nuovo cimento* de M. Matteucci un résumé d'expériences faites par M. le comte Filippo Linate, dans le but de mettre en évidence l'action qu'un courant continu d'électricité exerce sur les fonctions du grand sympathique. La pile employée par l'expérimentateur était une pile de Daniel de huit éléments; le réophore positif communiquait avec l'épigastre, le réophore négatif avec le dos. Nous nous bornerons à citer ses conclusions : Appliquée pendant un certain temps sur un homme sain, d'âge moyen et de force ordinaire, de manière à agir sur l'ensemble des nerfs du grand sympathique, le courant continu a pour effet : 1° de rendre plus active, plus énergique, plus rapide la circulation du sang, et d'augmenter d'un septième environ le nombre des pulsations du poulx; 2° d'augmenter d'un septième aussi environ l'activité des fonctions respiratoires; 3° d'accroître à peu près d'un quart la proportion de l'urée, d'un tiers au moins

la proportion de l'acide urique; et de doubler la quantité de sels à base inorganique contenus dans les urines; 4° de rendre plus actives les fonctions de l'estomac et des intestins; plus facile et plus réparatrice l'assimilation des éléments. Le courant continu ferait donc réellement l'office d'un excitateur puissant.

— En discutant les formules qui représentent la théorie des phénomènes capillaires, M. J. Bertrand avait été conduit au théorème suivant : « Si un tube capillaire plonge dans un liquide, la masse totale de la colonne cylindrique soulevée reste la même lorsqu'elle vient à être divisée par des bulles d'air, quels que soient le nombre et l'étendue de ces bulles. M. C. Al. Valson a voulu vérifier par expérience cette loi paradoxale en apparence, et il est arrivé aux résultats suivants : 1° la somme des hauteurs des diverses parties de la colonne, abstraction faite des ménisques, va en diminuant à mesure que le nombre des bulles augmente; 2° la différence produite par chaque nouvelle bulle et qui correspond aux deux ménisques introduits par cette bulle est sensiblement constante; 3° le volume qu'on en déduit pour un ménisque est le même que celui que l'on obtient en considérant la surface terminale comme hémisphérique; 4° le volume ainsi obtenu a été le même en opérant d'abord avec de l'eau distillée, puis avec de l'alcool à 40 degrés. Nous avouerons ne pas bien comprendre ces résultats dans la forme sous laquelle ils sont énoncés; M. Valson aurait bien mieux mérité de la science s'il avait dit tout simplement que ses expériences confirment ou ne confirment pas la loi si clairement énoncée par M. Bertrand. Le jeune physicien a aussi examiné et discuté mathématiquement la question des petits mouvements des liquides dans les tubes capillaires; et dans cette partie de son Mémoire, nous trouvons heureusement quelques conclusions assez nettes : 1° l'eau distillée à la température de 10 à 15 degrés, oscille dans un tube dont le diamètre surpasse 1^{mm} 5; elle n'oscille plus quand le diamètre est au-dessous de 1 millimètre; 2° l'eau n'oscille plus dans le tube de 1^{mm} 5 de diamètre quand il est incliné de 45 degrés; 4° l'eau n'oscille plus dans un tube de 0^{mm} 60, tandis que le mercure, liquide d'une densité plus grande, continue à osciller; 5° l'eau à 60 degrés oscille d'une manière sensible dans un tube de 1^{mm} de diamètre où l'eau à 10 ou 15 degrés n'oscille pas; 6° dans un tube de 1^{mm} 5 à 2 millimètres de diamètre, deux ou trois secondes suffisent pour que les oscillations aient cessé et que le sommet de la colonne ait pris la position d'équilibre stable; pour les tubes plus fins il suffit

de huit à dix secondes; en supposant toutefois qu'on opère sur un tube dont les parois sont bien mouillées.

Faits de médecine et de chirurgie.

M. Kiesmaul, en étudiant l'influence du cours du sang sur les mouvements de l'iris et des autres parties mobiles de la tête, est arrivé aux conclusions suivantes : 1^o l'arrêt du sang détermine dans un premier stade le resserrement de la pupille, de la fente palpébrale, des ouvertures des narines, de la bouche et de la conque auditive; dans un second stade l'élargissement de ces parties; 2^o le rétablissement et l'accroissement du courant artériel détermine constamment une dilatation très-visible de la pupille, de la fente palpébrale et de la conque; la fente buccale subit rarement des changements, mais s'il y a changement, ce sera toujours une dilatation; les narines tantôt se dilatent, tantôt se rétrécissent.

— M. Dornbluth définit comme il suit la structure de la cornée. La cornée des animaux se compose essentiellement de lamelles qui proviennent directement des éléments de la sclérotique, et dans lesquelles les fibres de cette dernière, par leur arrangement en couche et leur fusion intime, forment des plaques plus ou moins homogènes; entre ces plaques se trouvent d'autres faisceaux de tissus connectifs; les poissons ont de plus à la face interne de la cornée des lamelles accessoires qui ne communiquent pas directement avec la sclérotique.

— Lorsqu'on procède à la recherche de l'arsenic par la destruction ou la carbonisation des matières organiques au moyen de l'acide sulfurique, il faut, suivant M. Blondlot, de Nancy, pour ne rien perdre du poison, modifier le procédé ordinaire de la manière suivante : « Après avoir épuisé le charbon, par des lavages à l'eau distillée bouillante, des acides arsénieux qu'il renferme à l'état soluble, on lavera une seconde fois à l'eau ammoniacale pour enlever le sulfure; on évaporera à siccité avec les ménagements convenables, on traitera le résidu par l'acide azotique concentré et bouillant, ajouté à plusieurs reprises par petites quantités; puis l'excès de l'acide étant expulsé, on reprendra par l'eau, et l'on obtiendra une seconde solution arsenicale qui, ajoutée à la première, constitue définitivement la liqueur suspecte, destinée à être introduite dans l'appareil de Marsh. »

— M. Blondlot croit pouvoir affirmer que le principe organique

qui caractérise le suc gastrique, est une espèce particulière de diastase qu'on pourrait appeler hydrastase; la modification que ce principe fait subir aux matières azotées, consisterait dans une simple hydratation, ce qui expliquerait comment tout en conservant leur aspect, et sans changer essentiellement de nature, elles subissent si facilement la désagréation qui les convertit en chyme.

— M. Vézu, pharmacien à Lyon, a prouvé que le fer métallique et le protoxyde de fer gélatineux se dissolvent à froid, en présence d'un peu d'eau et sans les colorer sensiblement, dans l'huile de foie de morue, et dans les huiles d'amandes douces, d'olive, d'œillette, de ricin, etc.; le fer dissous dans les huiles est à l'état de protoxyde, et il n'empêche pas ces huiles d'être solubles dans l'éther.

— Contrairement à ce qui avait été affirmé par un autre physiologiste distingué, M. Minière maintient que la fonction respiratoire à l'état normal ne peut fournir aucun signe diagnostique des maladies de l'oreille moyenne; ces signes, dit-il, ne deviennent évidents que par suite de mouvements de déglutition, ou quand une forte expiration, le nez et la bouche fermés, pousse l'air dans la caisse.

— M. le docteur Leboncher entrant dans la voie ouverte par M. Nicklès, rappelle les études par lesquelles le docteur Héring a démontré que l'acide fluorique est un médicament que l'on administrera avec succès aux vieillards atteints de certaines affections de la vessie, et dans certains cas de paralysie, d'éruption à la peau, d'hémorroïdes, de varices, d'ulcères aux jambes, de maladies des os, de vomissements glaireux, etc.

— Voici en quels termes M. Robert, dans un rapport sur un Mémoire relatif à l'action anesthésique de l'amylène, présenté par M. Debout, apprécie l'importance qu'il faut accorder au nouvel agent. Il doit être conservé parce que son action est prompte, de très-courte durée, parce que ses effets se dissipent rapidement sans donner lieu à ce malaise général qui persiste parfois assez longtemps après l'usage du chloroforme; parce qu'il n'exerce pas sur les voies aériennes d'action irritante, et ne provoque pas de vomissements et de nausées. Mais comme l'insensibilité qu'il produit dure très-peu de temps, qu'il n'atteint que par exception la contractilité musculaire, il convient de l'exclure de la pratique des opérations longues et pénibles. C'est dans l'anesthésie elle-même qui, suivant une expression heureuse de M. Tourdes, est une diminution de la vie et un pas fait par la mort, et non dans l'action propre de tel ou tel agent que gît le danger.

— Quelques chimistes pensent que le concours des carbonates alcalins est nécessaire pour la décomposition du sucre dans l'économie, et que dans le diabète, le passage du glucose dans les urines est dû au défaut d'alcalinité du sang; mais MM. Lehman, Bernard et Poggiale ont prouvé que les alcalis du sang ne favorisent pas l'oxydation du sucre. M. Poggiale avait démontré en outre qu'en dehors de l'organisation le carbonate de soude n'agit sur le glucose qu'autant que la température du mélange atteint 95 degrés. M. Jeannet a repris les expériences de M. Poggiale, il a vu de son côté : 1° que les bi-carbonates de potasse et de soude n'agissent pas sur le glucose au-dessous de 90 degrés; 2° que le bicarbonate de soude a une action destructive beaucoup plus marquée que le bicarbonate de potasse. M. Jeannet admet cependant que, par suite de phénomènes inconnus qui se passent dans l'organisme, les bi-carbonates diminuent la proportion du sucre contenu dans les urines des diabétiques et jouent par conséquent un certain rôle dans la destruction organique du glucose.

— 1° Fumer de bonne heure le matin est un excès; 2° pour la grande majorité des hommes, fumer plus de deux pipes ou plus de deux cigares par jour est un excès; 3° fumer dans la jeunesse est un excès; 4° il y a des indications physiologiques qui règlent pour chaque individu les limites de l'excès. La *Lancette* ajoute : Nous désirons ardemment voir diminuer l'habitude de fumer et nous engageons les jeunes gens de notre pays à l'abandonner complètement. Qu'ils prennent nos conseils à cœur; qu'ils laissent de côté un plaisir douteux pour un bien certain; dans dix ans d'ici ils nous remercieront.

— Un jeune homme de vingt-quatre ans avait reçu à l'âge de treize ans un violent coup sur le sommet de la tête, produit par la chute d'une grosse poutre; on n'observa après l'accident aucune compression cérébrale; mais quelques mois plus tard, le pauvre enfant fut atteint de convulsions épileptiques, dont la fréquence et la violence allèrent sans cesse en augmentant, et finirent par affaiblir son intelligence. En examinant son crâne avec un plus grand soin, M. le docteur Hayes découvrit dans la direction de la section sagittale une dépression assez profonde; et il proposa de recourir à l'opération du trépan; il enleva une assez grande portion de la boîte osseuse du crâne, et constata sur la table externe deux enfoncements considérables, sur la table interne une fracture étoilée; le malade ne fut pas guéri entièrement; mais les convulsions diminuèrent beaucoup de fréquence et d'intensité.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 11 juillet 1857.

M. Rouher, ministre des travaux publics, de l'agriculture et du commerce, adresse à l'Académie des remerciements empressés à l'occasion du rapport et du questionnaire relatifs à la maladie des vers à soie, rédigés avec tant de soin et de talent par MM. Dumas et de Quatrefages, et qui doivent infailliblement amener les plus heureux résultats.

— M. Biot, président de l'Institut pour l'année 1857, prie l'Académie des sciences de désigner celui de ses membres qui devra faire la lecture d'usage dans la séance annuelle des cinq Académies, qui se tiendra vers le 15 août.

— M. Picart, de Valparaiso, adresse des tableaux numériques destinés à abréger considérablement la division arithmétique.

— M. Brosset soumet à l'examen de l'Académie un procédé d'étamage ou d'argenterie des glaces, beaucoup moins insalubre et incomparablement plus économique. Le bureau ne s'est pas aperçu que ce procédé est celui qui a été exploité tour à tour par MM. Tourasse, Power et Robert, dont en ce moment même M. Foucault fait des applications nouvelles, mises aussi sous les yeux de l'Académie, il y a à peine quelques semaines. La preuve qu'il s'agit bien du procédé dont le *Cosmos* a tant de fois parlé, résulte jusqu'à l'évidence de la lettre de M. Brosset, qui décrit comme il suit sa manière d'opérer : On prépare la liqueur argentifère en traitant le nitrate d'argent rendu alcalin par un acide végétal, l'acide tartrique, par exemple; on verse cette liqueur sur la glace et on l'y fait adhérer par une élévation de température convenablement ménagée; quand le dépôt d'argent est refroidi et solidifié, on le recouvre d'une couche de minium pour le défendre de toute altération. M. Brosset avait déposé sur le bureau un très-joli spécimen du nouvel art; il ignore sans doute qu'autant le dépôt d'argent est simple et facile, autant il est difficile d'empêcher qu'il ne s'altère ou se couvre de taches, même après un temps assez court. Nous croyons savoir que M. Robert, aidé des conseils habiles et intelligents de M. Foucault, a beaucoup avancé la solution de cet important problème.

— M. Alvaro Reynoso, dont nous annonçons ailleurs l'élévation à la chaire de chimie organique à l'Université de Madrid, et qui est en ce moment à Paris, présente une Note relative aux di-

vers procédés d'embaumement mis en pratique par les Indiens de l'Amérique :

« 1^o Quelques peuples de l'Amérique septentrionale commençaient par écorcher habilement le cadavre, après avoir fendu la peau tout le long du dos : ils décharnaient les os très-proprement, sans toucher aux ligaments, pour laisser le squelette tout entier. Les os, après qu'ils avaient été séchés pendant quelque temps, étaient renfermés de nouveau dans la peau, qu'on avait eu soin d'adoucir et de préparer ; enfin on recousait la peau, en y mettant du sable fin pour remplir tous les vides. (Laffiteau, *Mœurs des sauvages américains*. Paris, 1724, in-4, t. II, p. 389.)

« Dans un village de la province qu'on appelait Bali, dit Las Casas, il existait une grande maison de bois très-haute, couverte de paille, ayant une porte et quatre fenêtres. Dans l'intérieur de cette maison et à une certaine hauteur du sol, sur une large planche en bois, qui allait d'un côté à l'autre, étaient placés dans un certain ordre plusieurs corps d'hommes. Pour préparer ces corps, on avait simplement rempli de cendres la peau, et on avait ajouté les figures moulées en cire, avec les véritables traits si bien reproduits qu'on aurait cru au premier abord que tous ces cadavres étaient vivants. (Las Casas, *Apologetica historia de las Indias*, ch. CCXLVII, fol. 772, manusc. de l'Académie d'histoire de Madrid.)

« 2^o Au Pérou, on brûlait devant les idoles un bois odorant. Lorsque l'écorce de cet arbre était enlevée, il en sortait une liqueur ayant une odeur si pénétrante, qu'elle finissait par incommoder. Les cadavres, vernis avec cette liqueur, et dans lesquels on en introduisait une certaine quantité par la gorge, ne se corrompaient jamais. On avait l'habitude de placer dans les temples quelques corps ainsi embaumés ou les peaux qui avaient subi cette préparation. (Agustin de Zarate, *Historia del Perú. Col. de Barcia*, t. III, p. 4 et 5.)

« 3^o Las Casas, en rapportant l'entrevue de Vasco Nuñez avec le roi de Comagre, dans le Darien, nous dit que, dans le palais de ce roi, il y avait une grande pièce contenant plusieurs cadavres secs qui étaient pendus au plafond par le moyen de cordons en coton, et recouverts avec des riches couvertures également en coton, entrelacées avec des bijoux en or, des perles et d'autres pierres réputées précieuses dans cette tribu. C'étaient les corps des ancêtres, qu'ils considéraient comme les dieux tutélaires du foyer.

(Las Casas, *Historia general de las Indias*, t. III, ch. XL, f. 146, manusc. de l'Académie de l'histoire de Madrid.)

« Voici comment le protecteur des Indiens nous décrit l'opération : Après avoir pleuré le défunt, on enveloppait le corps dans des couvertures en coton et on l'attachait avec des cordes ; ensuite on le mettait sur une grille, sous laquelle on allumait un petit feu « pour évaporer toute l'humidité contenue dans le cadavre, » et de cette manière on finissait par le dessécher complètement (*Apologetica historia*, f. 758). Ces grilles étaient faites en grosses cannes (f. 771). Dans le royaume de Papayon, au lieu de placer le cadavre sur une grille, on le tenait suspendu, au moyen d'un hamac, au-dessus du feu, pendant tout le temps nécessaire à la dessiccation (f. 772).

« Les procédés indiens ne pourraient-ils pas être appliqués si on avait besoin de conserver un grand nombre de cadavres sans les embaumer ? On les dessécheraient rapidement en les plaçant dans une étuve chauffée et faisant arriver sur eux un courant d'air chaud, au moyen d'un ventilateur.

« Avant de terminer cette note, dit M. Alvaro Reynoso, qu'il me soit permis de faire deux observations générales sur les momies naturelles. Je crois que, jusqu'ici, on a porté trop exclusivement l'attention sur les propriétés physiques des terrains dans lesquels on a trouvé ces momies naturelles, et qu'on a oublié de faire l'analyse chimique des terrains, dans le but de savoir s'il n'existait pas là de sels capables d'empêcher la putréfaction et qui auraient pu pénétrer dans le cadavre et le préserver.

« De plus, et j'ose à peine hasarder cette conjecture, je crois que si certains cadavres résistent mieux que d'autres à la putréfaction, quoiqu'ils se trouvent placés, du reste, dans les mêmes conditions, on peut expliquer cette différence, soit par le régime observé pendant la vie, soit par les médicaments employés, ou bien, et surtout, parce qu'ils ont pu se dessécher plus facilement.

« Le cadavre de Charles-Quint, qui ne fut pas embaumé, se trouve maintenant dans le Panthéon des rois d'Espagne, à l'Escorial, et il se conserve mieux que tous ceux qu'on a essayé de préserver au moyen de divers artifices. Sous Philippe IV, en 1654, 96 ans après la mort de l'empereur, ce cadavre fut exposé en public, et tout le peuple fut à même de constater sa conservation. Un auteur contemporain nous dit que, hors le nez, tout le corps, même la barbe, s'était si bien conservé, qu'on avait pu facilement

reconnaître la physionomie du roi. Les chairs s'étant desséchées, le corps paraissait naturellement plus maigre. Une particularité digne d'être remarquée, c'est que la bière en bois qui contenait le cadavre était entièrement détruite. L'année dernière on a constaté de nouveau, en présence de plusieurs personnes respectables, que le corps de l'empereur était encore dans un état de parfaite conservation. »

— M. Jules Cloquet dépose sur le bureau, au nom de M. le docteur Négrier, d'Angers, un Recueil de faits relatifs à l'histoire des ovaïres et des maladies utérines.

— M. Doyère réclame, contre M. Persoz, la priorité de l'idée d'employer la chaux comme agent de dessiccation et de conservation des blés, et appuie sa réclamation de divers passages des brochures publiées par lui il y a plusieurs années. Nous ajouterons que si M. Doyère croit devoir réclamer, ce n'est pas qu'il attache quelque importance au procédé de conservation des blés par la chaux, il est convaincu au contraire que ce procédé serait très-dispendieux et fort peu efficace. Des expériences, exécutées sur une petite échelle, ont pu faire un instant illusion ; mais si l'on avait eu à opérer comme lui sur des centaines, sur des milliers d'hectolitres de blé, on saurait mieux de combien de difficultés effrayantes le problème capital de la conservation des blés est hérissé. Ce n'est que depuis qu'il a inventé son silo métallique, parfaitement imperméable, et constaté les merveilleuses propriétés antiseptiques et insecticides du sulfure de carbone, que M. Doyère peut se vanter d'avoir enfin levé toutes les difficultés.

Nous reviendrons bientôt sur ces recherches qui méritent d'être grandement encouragées. Disons cependant, dès aujourd'hui, combien nous avons été surpris de voir que, soit dans sa Note présentée à l'Académie, soit dans le long article inséré par lui dans le *Siècle*, M. Persoz, qui a tant de science et d'érudition, n'avait pas même nommé M. Doyère.

— M. Serret communique l'énoncé et la démonstration d'un nouveau théorème d'algèbre.

— M. Paulin, avec une bonne foi incomparable, croit être en possession d'un moyen spécifique de guérison infaillible de toutes les maladies épidémiques : choléra, fièvre jaune, typhus, etc., etc.

— M. Du Moncel adresse, de son château de Libesey, des expériences destinées à mettre en évidence les propriétés et les

avantages des électro-aimants en fer à cheval, dont une seule branche est entourée d'une hélice magnétisante, et qu'en raison de cette dissymétrie il appelle électro-aimants boiteux. Ces électro-aimants sont remarquables à ce point de vue que leur puissance attractive, sous certaines conditions, est très-peu inférieure à celle des électro-aimants de même forme et de même volume, armés sur leurs deux branches de bobines ou hélices magnétisantes; M. Du Moncel a voulu se rendre compte de cette particularité, et voici comment il a procédé :

1° Il a d'abord étudié la puissance d'une seule des branches de l'électro-aimant boiteux, constitué à l'état d'aimant droit; sa force attractive, à 2 millimètres $1/2$ de distance, était représentée par 6 grammes;

2° En approchant de l'extrémité libre de l'armature le pôle d'un aimant droit persistant, de nom contraire à celui de l'électro-aimant agissant sur cette même armature, la force attractive s'est élevée à 9 grammes;

3° En mettant en contact avec celui des pôles de l'électro-aimant qui n'agit pas sur l'armature la traverse de fer doux et la branche sans bobine ou hélice, la force attractive s'est trouvée portée à 19 grammes; le contact immédiat n'est pas nécessaire; il suffit d'un rapprochement de la masse de fer additionnelle pour accroître d'une manière sensible la force attractive;

4° Si l'on fait agir en outre, comme dans la seconde expérience, le pôle de l'aimant permanent, la force attractive monte à 25 grammes;

5° En rendant à l'électro-aimant boiteux sa forme primitive, d'une branche avec bobine et d'une branche sans bobine, placées sous la même armature, la force attractive a de nouveau atteint 25 grammes;

6° Enfin, en faisant agir de nouveau le pôle de l'aimant permanent sur le bord libre de l'armature, elle a porté 31 grammes.

« Donc, dit M. Du Moncel, puisque la force attractive de l'électro-aimant boiteux est égale à celle d'un électro-aimant droit, muni à son pôle libre d'une masse de fer et aidé dans son action par un aimant permanent, l'excès de puissance de l'électro-aimant boiteux provient d'une condensation, par la masse de fer du pôle nu, du fluide magnétique du second pôle de la branche munie d'une hélice, laquelle condensation, en même temps qu'elle détourne la réaction contraire de ce pôle distant sur l'armature de l'électro-aimant, facilite la séparation des fluides magné-

tiques. » M. Du Moncel ajoute : « J'avais cru un instant que l'accroissement d'énergie, que nous avons constaté, provenait de l'augmentation de la masse magnétique de l'électro-aimant, par suite de l'allongement du fer, mais la même réaction s'exerçant à distance, et la masse de fer additionnelle fournissant le même effet, quelle que soit sa grosseur, j'ai dû voir dans ce phénomène un véritable effet de condensation. Quoi qu'il en soit, cette réaction est assez puissante, puisque, dans l'expérience que nous avons citée, elle augmente de 13 grammes la force primitive de 6 grammes. En outre de cette cause d'accroissement de force, il faut tenir compte de l'action polaire de la branche sans bobine, qui, quoique très-faible, exerce pourtant un certain effet qui peut être estimé à 6 grammes. »

M. Du Moncel, par distraction sans doute, n'a pas remarqué que cette force de 6 grammes est précisément celle mesurée par lui dans la première expérience; et que, par conséquent, l'attraction du pôle nu est égale à celle du pôle armé de l'hélice ou bobine. Ce simple rapprochement suffit, il nous semble, à rendre parfaitement compte du fait que l'habile expérimentateur voulait expliquer ou de la puissance des électro-aimants boiteux. Si l'on considère la seule branche munie d'une bobine et constituée à l'état d'aimant droit, elle aura deux pôles exerçant chacun une attraction de 6 grammes; quand on met en contact avec le second pôle de l'aimant droit, celui qui n'agit pas sur l'armature, la traverse et la seconde branche nue de l'électro-aimant boiteux, ce second pôle disparaît; il est remplacé par le pôle qui apparaît au sommet de branche nue. Si la masse de fer ou la masse magnétique n'avait pas augmenté, l'attraction des pôles actuels serait de 6 grammes, l'attraction totale de 12 grammes; mais la masse magnétique est devenue double, l'attraction aura donc doublé aussi, et elle sera pour chaque pôle de 12 grammes, pour leur ensemble de 24 grammes; ou mieux, en tenant compte de la traverse, de 25 grammes; comme dans la cinquième expérience. Il nous semble dès lors inutile de recourir à un effet nouveau de condensation, d'autant plus que les faits sont tout aussi faciles à expliquer quand, au lieu de contact, on établit un simple rapprochement de la traverse et du pôle nu. Il importe encore de faire remarquer que les faits ne se passent comme nous venons de l'expliquer, ou que l'attraction de l'électro-aimant boiteux n'est double de celle de l'électro-aimant droit, ou égale à celle de l'électro-aimant à deux branches munies de bobines, qu'autant que

la pile ou source d'aimantation a une intensité suffisante pour aimanter à saturation les deux masses de fer des branches de l'électro-aimant boiteux. En opérant avec des piles extrêmement faibles, M. Du Moncel constaterait certainement que la puissance de l'électro-aimant boiteux est inférieure à celle de l'électro-aimant muni de deux bobines.

M. Du Moncel a voulu aussi se rendre compte de l'affaiblissement de force attractive d'un électro-aimant muni d'une armature, et cette nouvelle expérience est, à nos yeux, la confirmation pleine et entière de l'observation critique que nous avons cru devoir faire. En mettant en contact avec le pôle de l'électro-aimant droit, dont la force normale est de 6 grammes, une masse de fer un considérable, il a reconnu que cette attraction de 6 grammes était peu réduite à 2 grammes $1/2$. « On comprend d'après cela, dit-il, le danger qu'il y a d'entourer les électro-aimants d'un fil de fer ; » il aurait dû ajouter, pour être vrai, *d'un fil de fer de masse trop grande*, car les effets de diminution, signalés par lui, ne seront réels, répétons-le, qu'autant qu'on aura dépassé la capacité de saturation correspondante à l'énergie de la pile. Il termine sa note par ces conclusions :

« En outre de l'intérêt que ces recherches expérimentales peuvent avoir pour déterminer le rôle que joue la branche sans bobine dans un électro-aimant boiteux, elles montrent que la force d'un électro-aimant droit peut être quintuplée : 1° par l'addition d'une pièce de fer un peu longue et massive à l'extrémité polaire de l'électro-aimant ; 2° par l'intervention d'un aimant persistant, placé devant l'un ou l'autre des bouts de l'armature ; 3° par la réaction polaire de la masse de fer additionnelle de l'armature. »

Encore une petite remarque critique : M. Fabre a inventé une nouvelle forme d'électro-aimant tubulaire ; c'est un aimant droit enfermé dans une chemise cylindrique de fer doux ; cette chemise en fer doux est soudée à la rondelle de fer du pôle opposé à celui qui reçoit l'armature et qui enveloppe la bobine ou hélice magnétisante. Dans la note adressée à l'Académie et à nous, M. Du Moncel semble vouloir que l'électro-aimant tubulaire ne soit qu'une simple modification de l'électro-aimant boiteux, employé d'abord par lui ; nous ne sommes pas de son avis ; nous voyons entre les deux appareils une distinction essentielle, et M. Du Moncel sera heureux certainement de laisser à M. Fabre l'honneur de sa petite découverte, comme il est heureux qu'on lui laisse l'honneur de la sienne.

— Un chimiste, dont nous n'avons pas entendu le nom, décrit la méthode par laquelle il est parvenu à donner au plâtre l'apparence et la dureté du marbre.

— M. le général Morin prie l'Académie de compléter la collection de ses mémoires déposée dans la bibliothèque du Conservatoire des arts.

— M. le ministre de la marine annonce que l'exposition permanente des produits des colonies françaises est ouverte, et met des cartes d'entrée à la disposition des académiciens qui voudront la visiter.

— M. Vielle, à l'occasion de la réclamation faite par M. Bertrand en faveur de M. Cauchy, avoue qu'il ne connaissait par le mémoire de l'illustre géomètre, et fait remarquer en outre que la démonstration de M. Cauchy ne remplissait pas toutes les conditions d'une démonstration élémentaire.

— M. Galerdo Bastande, de Barcelonne, adresse à la fois trois mémoires qui exigent la nomination de trois commissions distinctes : 1° un mémoire sur la chaleur spécifique d'un grand nombre de corps du règne minéral ; 2° un mémoire sur la possibilité de la substitution de la soie filée par les araignées à la soie filée par les vers ; 3° un mémoire sur des améliorations importantes à apporter à l'industrie des chemins de fer.

— M. Andraud sollicite l'examen d'un procédé nouveau, économique et efficace, de conservation des substances alimentaires ; nous ne devinons pas en quoi peut consister ce procédé.

— M. Wattemare, en envoyant un nouvel exemplaire des *Sailing directions*, ainsi que des cartes des vents et des courants du lieutenant Maury, demande que cet immense travail devienne l'objet d'un rapport verbal ; M. le président confie ce rapport à l'expérience et à l'habileté de M. le capitaine Duperrey.

— M. Pouillet lit un rapport favorable sur les expériences à l'aide desquelles M. Lissajoux montre à l'œil les phénomènes des vibrations sonores et en étudie les lois. Nous donnons à l'article variétés un aperçu suffisamment complet de ces belles recherches ; l'opinion de la commission, adoptée par l'Académie, est qu'elles méritent l'approbation et l'insertion dans le recueil des savants étrangers.

M. Pouillet, en outre, au nom de la commission et de la section de physique, demande qu'une somme suffisante soit mise à la disposition de l'ingénieur physicien pour la construction d'un appareil mécanique complet qui mette en évidence et permette

de mesurer les résultantes des vibrations sonores, de telle sorte que l'ensemble et les détails des phénomènes puissent être exprimés en formules et en nombres.

— M. Vicat, membre correspondant, se plaint de la vivacité avec laquelle M. Rivot a répondu à ses objections, et répond lui-même, dit M. Flourens, avec une vivacité non moins grande. Essayons de donner une idée de ce débat important, qui a, comme on sait, pour objet les mortiers hydrauliques employés dans les constructions à la mer. M. le maréchal Vaillant, dans une note très-concise, avait parfaitement résumé les premières objections soulevées par M. Vicat à l'occasion des recherches de MM. Rivot et Chatonney, solennellement approuvées par l'Académie des sciences.

1° Les deux jeunes ingénieurs avaient avancé que les ciments purs, surtout les ciments à prise lente, doivent autant que possible être employés en coulis ; qu'ils acquièrent ainsi plus de compacité que lorsqu'ils sont gâchés à la consistance ordinaire. M. Vicat nie cette supériorité du gâchage avec excès d'eau et s'appuie d'expériences comparatives faites par lui-même ; ces expériences, dont il donne la description et les résultats, l'avaient amené à conclure que les ciments à prise lente ou rapide, gâchés avec excès d'eau et employés en coulis, avaient moins de densité, d'homogénéité et de dureté que les mêmes ciments gâchés fermes. M. Rivot répond : « Il s'agissait du ciment Portland pur gâché avec un excès d'eau ; nous avons cité des expériences faites sur grande échelle pour la réparation de l'écluse de la Floride au Havre ; à cette partie de notre travail M. Vicat oppose des *millions de faits vulgaires*, sans en citer un seul ; puis des expériences faites au sein de tubes de 4 à 5 centimètres de diamètre, dans des circonstances telles que la prise convenable des ciments gâchés en bouillie était évidemment impossible ; comme si M. Vicat semblait avoir pris soin d'accumuler toutes les causes de non réussite : si ingénieux qu'ils soient, des essais faits dans de petits tubes n'ont qu'une valeur bien faible quand il s'agit de l'emploi des ciments dans les constructions à la mer ; pour s'assurer du bon emploi pratique du coulis de Portland, il faudrait au moins opérer dans une grande caisse.

2° MM. Rivot et Chatonney exprimaient l'avis que les argiles cuites ou non cuites ne peuvent en général se comporter comme de bonnes pouzzolanes, parce que l'action exercée sur elles par la chaux en présence de l'eau est lente et partielle, et doit par suite

donner lieu à des mouvements moléculaires, causes de désagrégation pour le mortier. Ils avaient avancé au contraire que le silex pulvérisé doit être considéré comme une bonne pouzzolane, pourvu que le mortier soit soumis à une longue digestion préalable. M. Vicat s'est élevé avec violence contre cette opinion ; les expériences qu'il a faites, l'ont conduit, dit-il, à une affirmation diamétralement contraire ; selon lui les argiles pures, et même certaines argiles ocreuses, sont, après une légère cuisson, d'excellentes pouzzolanes ; tandis que, parmi les composés hydrauliques connus, il n'en est pas un seul qui ne donne des résultats incomparablement meilleurs que les silex porphyrisés. M. Rivot répond :

« A l'égard des pouzzolanes artificielles, telles que les argiles crues et cuites, nous avons écrit que si l'on emploie une proportion de chaux grasse assez grande pour utiliser la presque totalité de la pouzzolane, les réactions nécessaires à une prise complète et stable sont très complexes et ne sont terminées qu'au bout de plusieurs années ; nous en avons tiré la conséquence que les mortiers de pouzzolane et de chaux grasse ne doivent pas être employés sans des précautions spéciales : l'emploi d'une proportion de chaux très-faible ou une très-longue digestion préalable. Le premier moyen ne nous paraît pas heureux, en ce qu'il ne permet d'utiliser qu'une faible partie de la pouzzolane. Dans ses expériences sur les argiles cuites, M. Vicat emploie 15 de chaux pour 100 d'argile, c'est-à-dire une proportion très-faible de chaux. Ces expériences seraient donc une confirmation pure et simple de l'une de nos assertions. Au sujet du silex considéré comme pouzzolane, nous avons dit en termes positifs que des mélanges de silex et de chaux grasse, immergés immédiatement, avaient fait prise en huit jours et acquis une très-grande dureté, mais qu'ils s'étaient tous décomposés au bout de neuf à quinze mois. Les expériences de M. Vicat sur des mélanges de 15 parties de chaux grasse et 100 parties de silex, immergés immédiatement, sont la répétition, dans des conditions plus défavorables (une trop faible proportion de chaux, une très-petite quantité de matières) de celles que nous avons annoncé ne pas nous avoir donné de bons résultats. Mais considérant que les réactions nécessaires à la prise sont beaucoup plus simples avec le silex qu'avec les argiles, nous avons été conduits à énoncer que le silex pourrait être une bonne pouzzolane, sous la condition que le mélange, silex et chaux grasse, fût soumis, avant l'immersion, à une longue diges-

tion. Il nous semble impossible de voir dans ces faits aucune contradiction.

3° M. Vicat reproche à MM. Rivot et Chatonney d'avoir commis une erreur en attribuant aux Romains la pratique habituelle d'une longue digestion préparatoire à l'emploi du mortier. Ce procédé, d'après M. Vicat, aurait été inconnu à Rome; il affirme, d'ailleurs, que les Romains faisaient mal les constructions hydrauliques, et il en conclut que ce n'est pas faire l'éloge de l'efficacité des digestions préalables, que de soutenir qu'ils en faisaient usage. M. Rivot répond d'abord qu'il est à souhaiter que toutes les constructions hydrauliques faites en France d'après les principes professés par M. Vicat puissent se trouver, dans quelques années, en aussi bon état que les aqueducs et les travaux romains connus de tout le monde, et notamment les conduites d'eaux minérales qu'on vient de découvrir à Plombières. Il prouve ensuite, par un passage de Pline, qu'au jugement des architectes ou ingénieurs romains, les pâtes pour mortiers étaient d'autant meilleures qu'elles étaient plus vieilles; qu'il existait des lois pour obliger les entrepreneurs à n'employer que des pâtes ou mortiers ayant au moins trois ans.

En résumé, dit M. Rivot, je m'étonne qu'un savant aussi distingué que M. Vicat ait laissé de côté les questions capitales de notre grand travail : la composition de l'hydrosilicate de chaux, signalée dans un certain nombre de mortiers immergés depuis plusieurs années; l'explication des réactions si complexes qui ont lieu avant, pendant et après l'immersion des divers matériaux hydrauliques; les précautions nécessaires pour leur mise en œuvre; les expériences préalables nécessaires au bon choix des chaux hydrauliques, des ciments, des mortiers à pouzzolanes convenables aux diverses mers et aux diverses localités; les causes de protection et de décomposition à la mer ou en eau douce, etc., pour s'attacher à trois points d'une importance relativement bien moindre : l'emploi du coulis de Portland, qui n'est applicable qu'à un très-petit nombre de cas particuliers; l'activité pouzzolannique du silice, dont l'efficacité ne peut être constatée que par des expériences ultérieures; enfin l'usage des digestions préalables au temps des Romains.

Nous résumerons avec le même soin la nouvelle réponse de M. Vicat, dont nous connaissons seulement le titre et le ton.

— M. le docteur Combes lit un Mémoire sur les trémulations nerveuses, nouveau système de pulsations ou battements circula-

toires découverts par lui. Nous laissons l'auteur résumer lui-même son intéressant travail.

« La vie, l'âme, consiste en une force inconnue qui n'est pas de notre domaine, mais la première de ses manifestations doit être la formation de cet agent matériel qui circule dans tous les corps animés sous le nom de fluide nerveux. L'existence de ce fluide même est niée par quelques auteurs. Cependant sa preuve existe, et je pense qu'il sera bientôt aussi facile d'interroger le mouvement vital par le système nerveux, qu'il l'est aujourd'hui d'étudier, par les pulsations artérielles, celui du fluide sanguin qu'il tient sous sa dépendance.

« La circulation nerveuse présente la plus grande analogie avec celle du sang. Elle a une marche centrifuge par les nerfs du mouvement et une marche de retour par ceux dits du sentiment. Le système ganglionnaire représente la circulation pulmonaire. La circulation nerveuse a lieu au moyen de pulsations constantes que l'on ne perçoit, sauf dans l'oreille moyenne, que lorsqu'une circonstance est venue les exagérer. Elles battent dans le rapport de 4 à 1 avec les pulsations artérielles, ce rapport n'est changé que dans les maladies dont la gravité est en proportion de leur différence : ces battements sont composés d'une série d'ondées rapides et pressées que l'auteur appelle trémulation nerveuse. Tous les modes vitaux, physiologiques ou pathologiques, trouvent leur raison d'être dans la diversité du rythme trémulatoire. Chaque battement de cœur devant être influencé par quatre ondées nerveuses, le nombre et le rythme des mouvements du premier sont toujours subordonnés aux impulsions des secondes, et doivent se calquer, pour ainsi dire, sur elles.

« On peut compter ou du moins se rendre compte du mouvement trémulatoire en mettant un doigt ou un autre corps dans le conduit auditif, il est alors perçu. L'exagération de son rythme, produite par une multitude de causes morbides, par les sels de quinine, etc., se traduit par les tintements, sifflements, bourdonnements d'oreilles. La trémulation se sent dans les autres parties du corps lorsque, après avoir intercepté la circulation nerveuse par la compression d'un nerf superficiel, le cubital par exemple, on lui rend sa liberté; on sent alors un frémissement qui s'étend du centre aux extrémités, et un certain picotement pour peu qu'on gêne son expansion.

VARIÉTÉS.

Étude optique des mouvements vibratoires

Par M. LISSAJOUX.

I. Moyen de rendre visible le mouvement vibratoire des corps solides.

Cette expérience, comme celles qui vont suivre, sont exécutées à l'aide de diapasons ; cet appareil est de tous les corps vibrants le plus commode à employer, néanmoins la méthode peut s'appliquer à d'autres corps, telle que lames, timbres, cloches, plaques vibrantes, etc.

Pour rendre visible le mouvement vibratoire d'un diapason, j'en fixe à l'extrémité d'une des branches, sur la surface convexe (fig. 1), un petit miroir plan en métal M. L'autre branche porte un contre-poids M', afin que la surcharge soit égale sur les deux branches, condition indispensable pour que le

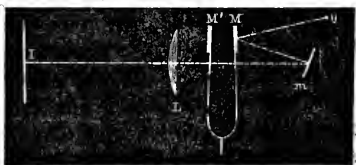


Fig. 1.

diapason vibre facilement et longtemps.

Ceci fait, j'opère de deux manières ; soit par projection, soit par vision directe.

1° *Par projection.* — On prend pour source de lumière le soleil ou la lumière électrique, que l'on fait passer à travers un diaphragme étroit O de forme circulaire ; on place le diapason verticalement, le miroir faisant face au diaphragme, on fait tomber un faisceau de lumière sur le miroir du diapason, et à l'aide d'un second miroir m, on renvoie ce faisceau sur un écran blanc I placé à distance ; on interpose ensuite, sur le trajet du faisceau, une lentille de verre L que l'on place de façon à former sur l'écran une image de l'ouverture aussi nette que possible.

On fait ensuite vibrer le diapason ; l'image I (fig. 2) se trans-



Fig. 2.

forme alors en une ligne allongée H, dont la direction est verticale si les deux miroirs sont verticaux, et si la réflexion s'est faite à leur surface sous une incidence presque normale. Cet allongement indi-

que déjà l'existence du mouvement vibratoire ; mais elle se manifeste plus nettement encore par l'artifice suivant : on fait osciller autour d'un axe vertical le deuxième miroir, de façon à promener sur l'écran l'image de l'ouverture suivant une ligne perpendiculaire à son allongement, et on voit alors cette image remplacée par une ligne sinueuse SS' . L'allongement apparent de l'image est donc dû à l'oscillation rapide que cette image exécute sur l'écran, et cette oscillation elle-même n'est que l'oscillation du diapason amplifiée et rendue visible au moyen de cet artifice.

2° *Par vision directe.* — Remplaçons la lumière électrique par la lumière d'une lampe dont nous masquons la flamme avec une cheminée opaque percée d'un trou d'aiguille, et remplaçons la lentille par une lunette à court foyer que nous ajustons de façon à voir aussi nettement que possible l'image réfléchie avant de donner aucun mouvement à l'appareil. Faisons alors vibrer le diapason, opérons comme précédemment, et nous verrons dans la lunette toutes les apparences que nous apercevions sur l'écran. On peut aussi produire les mêmes effets plus simplement, quoique avec moins de netteté. On tient à la main le diapason armé du miroir, et on regarde dans ce miroir l'image réfléchie d'une bougie éloignée. Si on fait ensuite vibrer le diapason, l'image se convertit en une trace lumineuse qui s'allonge dans le sens des branches du diapason ; si on fait alors rouler entre ses doigts la tige du diapason, de manière à faire tourner rapidement le miroir de droite à gauche et de gauche à droite, l'image allongée se convertit en une ligne sinueuse dont les dentelures sont plus ou moins accusées, suivant que le mouvement est plus ou moins rapide.

II. Composition optique de deux mouvements vibratoires qui s'effectuent suivant la même direction, étude optique des battements.

1° *En projection.* — On place deux diapasons armés de miroirs de façon que leurs axes soient verticaux. Les miroirs sont en regard, un faisceau de lumière solaire ou de lumière électrique émis à travers une petite ouverture tombe sur le premier miroir et de là sur le second, puis enfin est renvoyé sur l'écran ; une lentille interposée sur le trajet du faisceau permet de produire sur l'écran une image nette de l'ouverture.

Supposons les diapasons bien d'accord : si on fait vibrer le premier, l'image de l'ouverture s'allonge comme dans l'expérience précédente ; si on fait vibrer les deux à la fois, l'allongement de l'i-

mage devient plus grand ou plus petit suivant qu'il y a ou non concordance entre les mouvements simultanés des deux diapasons.

Si on vient alors à altérer l'accord des deux diapasons, la concordance entre leurs mouvements simultanés est détruite et rétablie périodiquement. L'image s'allonge et se raccourcit par une sorte de pulsation régulière, et en même temps le défaut d'accord est accusé à l'oreille par des battements dont la période est exactement la même.

Les mêmes apparences peuvent être vues directement, en remplaçant, comme dans l'expérience précédente, la lentille par une lunette.

III. *Composition optique de deux mouvements vibratoires dirigés dans deux sens rectangulaires. — Accord de deux diapasons à un intervalle musical quelconque.*

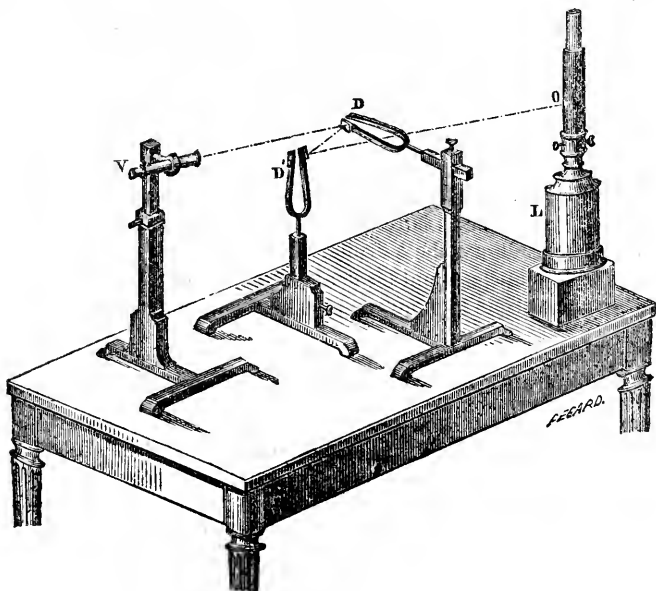


Fig. 3.

L'appareil qui sert à ces sortes d'expériences est représenté figure 3. La disposition indiquée est celle qu'on emploie quand on opère par vision directe : elle est surtout favorable pour ces

recherches. L'appareil, construit dans les ateliers de M. Secretan, place du Pont-Neuf, 13, se compose 1° d'une lampe L dont la cheminée est enveloppée d'un tube opaque percé d'un petit trou O; 2° de deux diapasons DD', l'un horizontal, l'autre vertical, portés par des supports convenablement disposés; 3° d'une lunette V qui sert à voir nettement les phénomènes. Le faisceau de lumière parti de la lampe est réfléchi sur le miroir du premier diapason, puis sur le miroir du second diapason, et enfin de là dans la lunette. Quand on veut opérer par projection, on remplace la lunette par une simple lentille, la lampe par la lumière électrique, et on projette sur un écran éloigné l'image de l'ouverture par laquelle passe le faisceau de lumière. Si on fait vibrer le diapason horizontal, l'image vibre rapidement dans ce sens et se convertit en une ligne allongée dans ce sens. Si on fait vibrer le diapason vertical tout seul, l'image s'allonge dans le sens vertical; si on fait vibrer les deux diapasons à la fois, l'image oscille à la fois dans le sens horizontal et dans le sens vertical, elle décrit alors une courbe plus ou moins compliquée, dont la forme dépend de la tonalité relative des deux diapasons.

(La suite au prochain numéro.)

De la préparation de l'amylène destiné à la pratique de l'anesthésie chirurgicale

Par M. BERTHE.

L'amylène, hydrocarbure liquide ($C^{10}H^{18}$), se produit en même temps qu'un grand nombre d'autres corps, soit en chauffant à 140° un mélange à volumes égaux d'huile de pommes de terre, ou alcool amylique, et d'acide sulfurique étendu de son volume d'eau, soit en portant à la température de 130° un mélange d'alcool amylique et d'une solution de chlorure de zinc marquant 70°, soit enfin en décomposant le chlorure d'amyle par l'hydrate de potasse en fusion. De ces trois procédés indiqués par M. Balard, celui qui donne les meilleurs résultats est le traitement par le chlorure de zinc. On purifiait le produit ainsi obtenu au moyen de l'acide sulfurique qui absorbait l'alcool amylique avec lequel il pouvait se trouver mélangé; mais M. Berthe a constaté que cette purification donne naissance à d'autres corps et communique au produit soit une odeur de naphte, soit celle de choux pourris que M. Balard y a remarquée. M. Berthe est convaincu, d'après ses recherches, que cette odeur n'est pas inhérente à l'amylène, qu'elle est

due au contraire à une réaction subséquente, et il est arrivé à la prévenir en opérant comme il suit. Il a obtenu l'amylène en traitant l'alcool amylique par une solution de chlorure de zinc qu'il porte à la distillation; le produit obtenu, il le soumet à une température bien ménagée et bien dirigée; l'amylène commence à distiller à 25°, et il continue indéfiniment sans se décomposer jusqu'au delà de 300°. Mais si l'on veut se maintenir dans les conditions d'un agent anesthésique, il faut fractionner les produits de la rectification; recueillir seulement les produits lorsque la température du bain est arrivée à 35° et s'arrêter aussitôt qu'elle tend à dépasser ce degré; de cette façon, on obtient un corps qui présente tous les caractères de l'amylène décrite par M. Balard (qui l'a découverte), moins l'odeur de choux pourris, car ce liquide exhale au contraire une odeur éthérée agréable. C'est là le produit pur; mais industriellement, il n'est pas possible de se maintenir dans des conditions de pureté absolue. La quantité d'amylène pure est si petite, que son prix atteindrait des proportions qui en rendraient l'emploi impossible; il faut donc se résoudre à faire usage pour l'anesthésie d'un mélange à proportions aujourd'hui inconnues de divers carbures d'hydrogène, dont le point d'ébullition commence à 28° et s'élève progressivement jusqu'à 40 ou 45°. (Abrégé du *Bulletin général de thérapeutique*.)

Pression atmosphérique dans les régions de l'équateur

M. Boussingault terminait le Mémoire dont le *Cosmos* a eu les prémices (t. x, p. 582), par cette nomenclature historique :

Ce sont, les observations de Humboldt qui ont fait naître celles de Horsburgh sur les côtes de la Chine; du capitaine Kater, dans les plaines élevées du Mysore; de Langsdorff et Horner, pendant le voyage du capitaine Krusenstern; d'Eschwege au Brésil; du capitaine Frécynet dans l'océan Pacifique; de Simonoff dans l'hémisphère Austral; du capitaine Sabine sur les côtes occidentales de l'Afrique; de Claude Gay au Chili; de Tessan, pendant l'expédition de la frégate *la Vénus*; du capitaine Duperrey, commandant *la Coquille*, dans son voyage autour du monde: mémorable campagne de trente-un mois et treize jours, durant laquelle la corvette, après avoir parcouru 25 000 lieues, est revenue à son point de départ, sans avoir perdu un seul homme, sans malades et sans avaries.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Élie de Beaumont a appris hier à l'Académie des sciences que la quarante-quatrième petite planète, découverte par M. Goldschmidt, le 27 mai, avait, sur la proposition de M. de Humboldt, reçu le nom de *Nyssa* ou Nyse, la nourrice de Bacchus, une des nymphes qui élevèrent le dieu du vin, souvent appelé Nysæus.

En même temps qu'il consentait à exercer ses fonctions de parrain du nouvel astre, M. de Humboldt écrivait à son père découvreur, M. Goldschmidt, la lettre suivante que les lecteurs du *Cosmos* liront avec intérêt :

« Affaissé sous le poids de l'âge et des infirmités, succombant presque à une correspondance entièrement étrangère à la science, mais imposée par les devoirs de ma position, je vous prierai, Monsieur, de vouloir bien excuser ma lenteur à vous témoigner ma reconnaissance pour votre aimable communication, et surtout à vous exprimer les sentiments de la très-haute considération qui, universellement et par droit légitime, sont acquis aux grands succès qui ont couronné votre activité astronomique.

Ce que la foule se complait à nommer hasard, est la conquête de votre sagacité incomparable, de votre connaissance profonde du ciel, de votre persévérance que rien ne lasse, et surtout, enfin, de ce véritable amour de la science qui sait trouver et goûter dans sa satisfaction intérieure la plus noble des récompenses; vous découvrez parce que vous savez chercher. Mes bons amis, MM. Encke, Bruhns, d'Arrest, Brunnnow, qui sont venus me voir, s'associent à moi dans l'expression de leur haute estime pour vous et votre noble ardeur. »

— M. Goldschmidt nous communique une observation nouvelle de la quarante-cinquième petite planète faite par M. Horstein à la demande de M. de Litrow, directeur de l'observatoire impérial de Vienne.

13 juillet.....	11 ^h	16 ^m	0 ^s
Ascension droite..	16 ^h	18 ^m	19 ^s ,78
Déclinaison.....	— 12°	32'	47''

— La dernière livraison (juillet 1857) des *Annales de la propagation de la Foi* contient une Note intéressante du R. P. Badour, de la Compagnie de Jésus, sur la production végétale des montagnes et des plaines du Liban. La région supérieure, sans cesse envahie par les neiges et les nuages, est stérile et presque inaccessible; sur les flancs élevés des montagnes, on ne rencontre que quelques arbres, l'yeuse, le sapin et le cèdre; mais les parties basses, fertilisées par de nombreux ruisseaux, abondent en grains et fruits de toute espèce. On y trouve la vigne, le murier, le figuier et presque tous nos arbres, arbustes et plantes de l'Europe ou des climats tempérés. Dans le Sahel, ou plaines comprises entre la mer et les montagnes, la différence des saisons serait à peine sentie, sans les pluies d'hiver, auxquelles se mêlent les vents et le tonnerre; le thermomètre descend rarement au-dessous de dix degrés. Si le sol n'éprouve pas toute sa richesse, c'est qu'il manque de bras pour le cultiver. Les jardins, cependant, sont parés d'orangers, de cannes à sucre, de bananiers, etc., etc., le maïs, le froment et tous les grains viennent presque spontanément, sans grands efforts de l'homme. La terre est éminemment puissante et féconde; une intelligente initiative, aidée de moyens et d'instruments ordinaires, réaliserait des prodiges; il y aurait une bonne et belle spéculation à faire cultiver ces vastes étendues de terrain par les bras de colons européens. L'Arabe n'envie point ce qui lui coûte à obtenir; il préfère à toute autre richesse l'espace, le soleil et le calme. Il est enthousiaste de son Liban, colosse vivant qui porte l'hiver sur sa tête, le printemps sur ses épaules, tandis qu'à ses pieds la nature ménage les chaleurs de l'été et prodigue les fruits de l'automne.

— Dans une nouvelle lettre au président du Conseil central de la propagation de la Foi, le R. P. Hélot donne de nouveaux détails sur le procédé chinois de teinture au lo-za ou à l'écorce de nerprun : il ne s'agit encore, cette fois, que de teinture commune, la seule à laquelle il ait pu s'initier en interrogeant un ouvrier du Tché-Kiang, lieu où les montagnes sont couvertes de lo-za :

1° Avec un couteau on enlève l'écorce de la branche encore fraîche; sèche, elle ne contiendrait plus de principe colorant;

2° On fait bouillir l'écorce dans une marmite; après un premier bouillon, on brasse avec un bâton et on enlève l'écorce;

3° On ajoute au bain 31 gr. de potasse chinoise, carbonate de soude pur, non mêlé de sulfate, par 50 litres de liquide et l'on procède immédiatement à la teinture par immersion des toiles; 2

immersions, 3 immersions au plus, suivies de dessiccation et d'exposition à la lumière, suffisent pour obtenir une bonne couleur.

Le R. P. Hélot annonce qu'il ira bientôt lui-même à Azé se mettre parfaitement au courant de la préparation du lo ka-o, ce vert admirable dont nous avons parlé plusieurs fois, et dont la fabrication lyonnaise a tant d'intérêt à connaître le secret.

— M. Charles Manby, secrétaire depuis vingt ans de la Société des ingénieurs civils de Londres, a cru devoir se démettre de ses fonctions honorables, sans doute, mais onéreuses aussi par le travail qu'elles exigent et la responsabilité qu'elles imposent. En reconnaissance de ses longs et loyaux services, l'assemblée générale des sociétaires, présidée par l'illustre Robert Stephenson, a décidé qu'il serait offert à M. Manby une magnifique pendule avec deux candélabres et une somme de 50 000 francs. L'honorable et désintéressé secrétaire a accepté avec joie les objets d'ornement comme un glorieux monument de famille, mais il a voulu que les cinquante mille francs fussent employés : moitié à la fondation d'un prix annuel qui portera son nom, moitié à la création d'une caisse de secours mutuels en faveur des ingénieurs dans le besoin.

« M. Manby, ajoute M. Gardissal, à qui nous empruntons ce fait, est bien connu des Français qui, à un titre quelconque, ont eu des rapports avec la Société des ingénieurs civils, ou qui ont eu l'occasion de lui demander de bons offices ; il est impossible d'être plus obligeant et plus hospitalier ; il parle notre langue presque sans accent ; on le prendrait pour un savant français obligeant avec une bonne grâce toute française. »

— Le nombre des brevets et certificats d'addition pris en France, pendant l'année 1855, s'élève à 5 761, ainsi répartis : brevets de 5 ans, 25 ; brevets de 10 ans, 39 ; brevets de 15 ans, 3 955 ; brevets d'importation étrangère, 384 ; certificats d'addition, 1 338. L'augmentation du nombre des brevets pour 1856, comparé à 1855, est de 363. Le nombre total des brevets pris sous le régime de la loi de 1844 est de 40 019.

— Il est sérieusement question de relier à un point central du continent, par des lignes de télégraphie électrique, les points extrêmes de nos côtes et les îles de l'Océan. Une commission spéciale a été chargée, à Rochefort, d'étudier les moyens d'unir à ce port, par une communication directe, les îles d'Oléron, de Rhé, de l'Île-Dieu, de Noirmoutier, et le quartier du Royan.

— Le *Courrier de Paris* annonce que Frédéric Sauvage, inven-

teur malheureux qui, l'un des premiers, imagina d'appliquer l'hélice à la navigation, qui, l'un des premiers aussi, eut l'idée d'un système mixte de navigation à la vapeur et à la voile, vient de mourir dans une maison de santé de la rue Picpus. Poursuivant sans cesse un succès qui lui échappa toujours, il ruina sa fortune et sa santé par des travaux coûteux et incessants; la déception et les chagrins finirent par altérer sa raison. En 1842, le malheureux inventeur adressa à l'Académie un Mémoire sur la puissance relative des hélices de formes variées destinées à être employées, en remplacement des roues à aubes, pour la propulsion des bateaux à vapeur. Dans la séance suivante, M. Séguier fit, au nom d'une commission composée de MM. Poncelet, Coriolis, Piobert et lui, un rapport dans lequel nous lisons : « La France, qui a vu naître en 1775, à Baume-les-Dames, l'invention de la navigation à vapeur, due au génie de l'un de ses enfants, le vieux marquis de Jouffroy, qui, le premier, a fait naviguer avec succès un grand bateau, à l'aide de la vapeur, aura encore l'honneur de voir naître chez elle ses plus importantes modifications. Aujourd'hui, nous venons un instant réclamer votre bienveillante attention en faveur d'expériences tentées par un ex-constructeur français de Boulogne-sur-Mer, devenu mécanicien fort ingénieux. Vous trouverez, Messieurs, quelque opportunité dans la demande que vous a adressée M. Sauvage, afin de répéter sous les yeux d'une commission, avec des modèles construits à l'échelle, les expériences auxquelles il s'est déjà livré plus en grand, si nous vous disons qu'en ce moment même des ingénieurs anglais importent en France les mêmes idées dont M. Sauvage a pris le soin de se garantir la propriété par un brevet pris à une époque déjà assez reculée... M. Sauvage trouve que la puissance de son hélice, comparée à celle des autres d'une construction différente, est plus grande dans le rapport de 20 ou 18 à 14. Il est jaloux d'assurer à la France la priorité d'une application qu'il a lui-même portée à un degré de perfectionnement supérieur à celui atteint par ses concurrents. » Nous croyons nous rappeler qu'en présentant à l'Académie, dans le dépouillement de la correspondance, la demande de M. Sauvage, F. Arago, pour exciter une sympathie plus vive, avait montré le malheureux inventeur assistant, d'une des fenêtres de la prison pour dettes de Boulogne-sur-Mer, à des essais de son système faits dans le port par des ingénieurs anglais qui, sans scrupule, en avaient usurpé la propriété, et, plus heureux, avaient trouvé des capitaux pour l'exploiter. On conçoit sans

peine qu'un semblable spectacle ait pu ébranler la raison d'un homme doué d'une imagination ardente.

— L'amiral Fitz-Roy a déposé, il y a quelques jours, sur les bureaux du parlement anglais, son premier rapport sur l'état et les progrès de la division météorologique créée naguère près du ministère du commerce, et dont il est directeur. La création de cette division avait été sollicitée par la Société royale de Londres, dans le but de réunir et de discuter les observations faites à la mer; le rapport prouve qu'elle a produit les fruits les plus certains et les plus heureux. Les fonds mis à sa disposition s'élèvent à la somme de 105 000 francs; ils ont servi à procurer un large approvisionnement de bons appareils, à confectionner soixante volumes dans lesquels les observations sont réunies en tableaux, à pourvoir 180 capitaines de la marine marchande d'appareils bien comparés et d'un usage facile. Tout fait donc espérer que, dans quelques années, les régions de l'Océan atlantique auront été explorées en tous sens et assez complètement par des capitaines de navires anglais et américains, pour qu'on puisse rédiger des instructions et tracer des cartes qui donnent les directions des courants et des vents, et tous les renseignements de nature à rendre la navigation dans ces mers si fréquentées incomparablement plus rapide et plus sûre.

— La semaine dernière un grand nombre de savans anglais se sont réunis à l'école des mines de Jermyn Street sous la présidence de sir Roderick Murchison, et ont arrêté la rédaction provisoire d'un Mémoire qu'ils ont résolu d'adresser au sénat de l'Université de Londres, dans le but d'obtenir enfin la création au sein de cette Université d'une Faculté des sciences. Ce document est assez important pour que nous nous empressions de le traduire. « Les soussignés, activement engagés dans la poursuite des diverses branches des sciences comprises ordinairement sous le nom générique d'histoire naturelle, la physiologie, l'anatomie humaine et comparée, la zoologie, la botanique, la paléontologie, la géologie, etc., ayant appris qu'il est question d'apporter des modifications importantes aux chartes ou statuts de l'Université de Londres, prennent la liberté d'appeler l'attention du sénat de cette Université sur l'expression suivante de leurs vœux relativement au genre de modifications qui leur semble devoir être le plus profitable tant aux progrès de la science en général qu'aux progrès des branches de la science que chacun d'eux cultive. Dans les Facultés actuellement existantes, les divisions des connais-

sances humaines académiquement admises et reconnues, sont celles des Arts, de la Théologie, du Droit et de la Médecine. Cette division quadruple suffisante peut-être à l'époque de la création des Universités, est devenue complètement inadéquate ou insuffisante à représenter les grandes classes des connaissances, qui de nos jours enrichissent de faits et de lois les intelligences individuelles et procurent le bien-être de l'humanité.

« Dans les deux derniers siècles, en effet, une cinquième branche de connaissances, la recherche des lois qui président à l'exercice des fonctions des corps naturels, abstraction faite de toute application directe de ces lois aux arts proprement dits, a pris des proportions de plus en plus considérables; et cependant, parce qu'elle n'a pas été reconnue comme un ensemble distinct, cette branche si vaste de connaissances s'est trouvée déclassée, démembrée, partagée en morceaux qui se sont rattachés comme ils ont pu aux autres Facultés seules constituées ou en faveur. Quelques fragments sous le nom de mathématiques, et certaines branches de la physique susceptibles d'être traitées mathématiquement, ont pris place dans la Faculté des arts; d'autres, sous le nom d'anatomie comparée, de physiologie, de botanique, se sont soudées à la Faculté de médecine, parce que, pour la plupart ce sont des médecins ou des professeurs de médecine qui leur ont donné naissance. Il ne pouvait résulter aucun mal sérieux de cet arrangement tant que la science n'avait encore pris son essor, il y a un siècle, alors que l'électricité, la chaleur, le magnétisme, la chimie inorganique et organique, l'histologie, l'embryologie, la morphologie, la paléontologie, etc., toutes les branches des connaissances qui constituent essentiellement la science proprement dite, en tant qu'elle se distingue des arts et de la médecine, n'existaient pas encore. Maintenant, au contraire, il est reconnu que la poursuite des progrès de l'une quelconque de ces sciences est digne d'occuper une vie entière d'homme; les sociétés modernes, appréciant la valeur des bienfaits qu'elles procurent en satisfaisant aux grands besoins de l'humanité, reconnaissent de fait que l'étude de ces sciences est une véritable profession qui honore ceux qui s'y livrent avec succès; et, cependant, les corps académiques continuent à ne pas tenir compte de la science comme constituant une profession distincte. L'Université de Londres, elle-même, quoique spécialement instituée pour répondre aux besoins des temps modernes, se refuse à conférer tout degré de baccalauréat, de maîtrise, de doctorat, même aux premiers chimistes

ou physiciens de notre âge, à moins qu'ils ne possèdent en même temps une certaine supériorité dans quelques-unes des branches de l'enseignement classique ou littéraire. Elle ne ferait pas un docteur de Cuvier, à moins que Cuvier ne fût en même temps un chirurgien ou un médecin d'un mérite supérieur à celui de la majorité des praticiens de l'Angleterre.

« Cet état de choses ne nous semble pas seulement anormal; il est de plus nuisible, au plus haut degré, aux progrès des sciences, car ceux qui ont pour mission de diriger la jeunesse, voyant que la science n'est pas reconnue comme carrière spéciale, se font un devoir de décourager les jeunes intelligences qui voudraient s'y livrer; et dans les sciences biologiques en particulier, l'opinion générale n'ayant aucune base sur laquelle elle puisse appuyer une distinction réelle confond le monteur d'oiseaux, le sécheur de plantes, le collecteur de minéraux avec l'anatomiste, le physiologiste et le géologue sous le nom commun de naturalistes. Le remède à ce mal nous semble être la reconnaissance solennelle par les corps académiques et universitaires de la science comme enseignement spécial ayant son nom et son caractère propres, marchant de pair avec les enseignements des arts, de la médecine, du droit et de la théologie. En conséquence, nous conjurons, nous pressons fortement et vivement le sénat de l'Université de Londres d'établir une *Faculté des sciences* tout à fait égale à la Faculté de médecine, mais divisée en deux branches dont l'une comprenne les sciences physico-chimiques, et l'autre les sciences biologiques : les aspirants aux degrés des sciences auront la liberté de choisir entre l'une ou l'autre des deux branches. »

Dans l'esprit des savants qui se sont réunis pour rédiger cette pétition, les degrés pris dans la Faculté des sciences seraient une recommandation ou une condition essentielle pour pouvoir être promu aux fonctions de professeurs, celles par exemple de l'École des mines, pour occuper une position scientifique comme celle de curateurs du Musée britannique, ou directeurs des autres institutions savantes placées dans la dépendance du gouvernement, pour être appelés à faire partie des expéditions ou excursions savantes, etc., etc.

Faits des sciences.

D'une étude qui paraît consciencieuse sur la solubilité des phosphates de chaux fossiles, M. Dehérain tire les conclusions

suivantes, qui confirment en réalité le jugement que nous avons porté sur la valeur de ces phosphates employés comme engrais. L'insolubilité des phosphates fossiles des Ardennes dans l'acide carbonique tend à prouver qu'ils ne peuvent servir dans les terrains où cet oxyde existe seul, à moins qu'on ne les ait d'abord attaqués par les acides forts. La solubilité des phosphates solides dans les acides acétique et carbonique réunis semble démontrer que ces engrais simplement réduits en poudre, pourront être d'un effet très-utile dans les sols à réaction acide, comme le sont les bruyères défrichées.

— M. de Lajonkaire a fait une étude approfondie des gisements de sulfate de soude en Espagne, seule contrée où ce sel mélangé aux sulfates de magnésie et de chaux, se montre en masses considérables, de manière à constituer de véritables roches. Les amas les plus étendus de sulfate de soude se rencontrent près de Lodosa, petite ville située aux confins de la Navarre et de la Vieille Castille et dans les deux montagnes de San Adrian et d'Alcandredre, l'une à gauche, l'autre à droite du Tibre. Voici quels sont pour ces deux montagnes les séries de couches de terrains divers : 1° terre végétale; 2° 2 à 3 mètres d'alluvion argilo-sablonneuse blanche; 3° 20 mètres de cailloux roulés, quelquefois agglutinés par un ciment argilo-calcaire; 4° 50 mètres de marnes argileuses vertes avec lits de gypse cristallisé; 5° 3 à 4 mètres de gypse couleur lie de vin dans des marnes de même nuance; 6° 20 mètres de grès fins semblables aux marnes irisées; 7° un lit de sulfate de soude de 0^m 10 à 2 mètres d'épaisseur; 8° 20 mètres de marnes bleues schisteuses avec rosaces et filons de gypse; 9° couche de sulfate de soude de 0^m 05 à 12 mètres; 10° 25 mètres argile bleue et gypse; 11° 12 à 15 mètres de grès fin, argileux, rouge et vert; 12° lit mince de sel marin mêlé d'argile; 13° 15 mètres de marnes sableuses rouges et vertes; 14° 25 à 30 mètres de grès argileux et rouge alternant avec des poudingues de même couleur. Toutes ces roches sont profondément déchirées et altérées par l'eau et par des agents autres que l'eau.

— M. Tampier est convaincu que les eaux minérales de Condillac (Tarn), alcalines, à la fois gazeuses, ferrugineuses et iodurées, peuvent recevoir des applications nombreuses et variées, soit comme eaux hygiéniques prises en boissons de table, en remplacement des eaux de seltz naturelles, soit comme eaux médicinales dans un grand nombre d'affections chroniques et dans la convalescence de beaucoup de maladies aiguës.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la production de photographies sur des surfaces fluorescentes, et sur les différents modes propres à rendre visibles les rayons ultra-violets ou chimiques

Par M. GEORGES WILSON, M. D., Édimbourg.

L'auteur, dans ce Mémoire, établit l'importance qu'il y a à démontrer quelle influence la *fluorescence* exerce sur la sensibilité photographique des corps. Le sujet est intéressant en ce que le papier, qui est d'un usage journalier en photographie, possède un certain pouvoir fluorescent. Un des corps les moins fluorescents connus est la porcelaine blanche, elle n'exerce aucune action sur le spectre et ne rend visible aucun des rayons ultra-violets. D'un autre côté, un morceau de verre jaune, auquel on a donné cette couleur au moyen de l'oxyde d'uranium, possède cette propriété à un si haut degré que, quelle que soit la source de lumière qu'on y projette, le plus grand nombre des rayons invisibles ultra-violets deviennent visibles; aussi M. Stokes a-t-il démontré que la lumière de l'arc voltaïque donne un spectre six ou huit fois plus long sur ce verre jaune que sur de la porcelaine. Supposons pour un instant que ces deux substances soient enduites de chlorure d'argent, et exposées dans la chambre obscure, peut-on douter que l'action chimique sera modifiée sur le verre jaune, où les rayons photographiques sont sujets à un tel changement? Or, M. Stokes a montré que le *papier* est une substance fluorescente qui allonge notablement le spectre solaire à son extrémité violette, et que, si on lave le papier avec une solution de sulfate de quinine, cette propriété devient encore plus manifeste, presque autant que pour le verre jaune à oxyde d'uranium.

L'auteur croit que ce sujet mérite de devenir l'objet d'expériences concluantes relatives à l'art photographique; il s'appuie à cet égard sur différentes considérations: par exemple, quand la lumière tombe sur une surface fluorescente, les rayons ultra-violets reçoivent une influence physique, un changement de réfrangibilité, et, d'après l'auteur, leur pouvoir chimique (leur actinisme) doit être modifié au moins de deux façons:

1^o Puisque, par l'influence du corps fluorescent certains rayons invisibles deviennent visibles, il est clair qu'ils peuvent dès lors être réfléchis là où ils seraient absorbés si le corps n'était point fluorescent. Et quoiqu'il ne soit pas probable que les surfaces

fluorescentes réfléchissent ou dispersent les rayons lumineux et les rayons non lumineux, également, on ne peut pas douter que la transformation des rayons obscurs en rayons brillants ait une certaine influence, bonne ou mauvaise, sur l'actinisme, c'est-à-dire, sur la sensibilité photographique;

2° Quand un rayon d'une grande réfrangibilité acquiert, au moyen d'une surface fluorescente, une réfrangibilité beaucoup moindre, il semble évident que l'action chimique de ce rayon doit être notablement modifiée. M. Wilson propose par conséquent que des expériences propres à déterminer d'une manière rigoureuse l'action des surfaces fluorescentes en photographie soient faites.

Du papier lavé avec une solution de sulfate de quinine, avec une infusion de l'écorce de marrons d'Inde, avec une solution acidulée de cureuma, avec une infusion de semences de pomme épineuse (*datura stramonium*), fournirait une surface parfaitement fluorescente, et l'emploi d'un tel papier ne serait pas incompatible avec celui de la plupart des agents photographiques. Le papier ordinaire, le verre, certaines sortes de gélatine, la plupart des corps organiques, probablement aussi le collodion, sont des corps fluorescents; de sorte que le photographe expérimente sans cesse, et sans s'en douter, sur les rapports de la fluorescence avec la photographie; M. Wilson lui propose d'augmenter la fluorescence du corps avec lequel il opère (papier, etc.), afin de mieux saisir ces rapports.

L'auteur passe ensuite à la production photographique des images de corps fluorescents. Une plaque de verre colorée par l'oxyde d'uranium, et une plaque de porcelaine, d'égales dimensions et également éclairées, donneront, dans la chambre obscure, des images très-différentes. Or, la fluorescence relative des divers objets dont se compose un paysage, un groupe de personnes, etc., est fort différente pour chacun d'eux, et cela serait, d'après l'auteur, une des causes pourquoi certains objets sont si difficiles à reproduire photographiquement. Ainsi la porcelaine et le papier, quoique également blancs et également éclairés, donneront, dans la chambre obscure, des épreuves dissemblables, à cause de leurs pouvoirs phosphorescents différents. M. Stokes a démontré que certaines couleurs rouge-pourpre sont fortement fluorescentes, et c'est là sans doute une des causes pourquoi les habillements des soldats et des dames sont si difficiles à bien rendre dans les portraits. Deux couleurs identiques, mais dont

les compositions chimiques diffèrent, donnent, probablement à cause de la différence de leurs pouvoirs fluorescents, des résultats très-différents en photographie. Nous savons que le vermillon et le biiodure de mercure sont des rouges beaucoup moins fluorescents que les couleurs rouges tirées du règne végétal. Il est probable, dès lors, qu'un tableau à l'huile et sa copie en aquarelle reproduits par la photographie donneront des résultats fort distincts.

Les vernis employés dans la peinture à l'huile sont fluorescents ; il en est de même des feuilles vertes et de la plupart des corps végétaux et animaux. D'un autre côté, la craie, le marbre, la plupart des minéraux, les métaux, la porcelaine, ne possèdent que peu ou point cette propriété. Il serait donc très-intéressant de connaître exactement le rôle que peut jouer la fluorescence en photographie.

L'action de cette propriété sur la lumière *transmise* n'est pas moins importante sous le rapport photographique. Ainsi, dans la reproduction des gravures, des négatifs, etc., etc., on devrait se rendre compte de l'influence du milieu fluorescent sur l'épreuve. Ce milieu peut être le verre, le papier, le collodion, la cire, l'albumine, la gélatine, etc., que le photographe emploie.

En dernier lieu, l'auteur traite des moyens propres à rendre visibles les rayons ultra-violet ou fluorescents du spectre. M. Stokes a indiqué les moyens les plus efficaces pour isoler ces rayons du spectre *solaire* ; il a montré aussi les rapports existants entre les flammes artificielles et la fluorescence ; il a prouvé que les flammes obscures données par l'hydrogène, l'alcool, le sulfure de carbone et le soufre, fournissent chacune un plus grand nombre de rayons fluorescents que ne font les flammes plus brillantes d'autres corps. L'auteur a essayé l'oxyde de carbone, mais sans succès, ainsi qu'une foule d'autres corps, et il a fini par revenir à la flamme du soufre brûlant dans le gaz oxygène, comme la plus avantageuse dans ces expériences. Il a construit un appareil par lequel le soufre brûle dans l'oxygène et dont la ventilation est telle que l'acide sulfureux produit n'incommodé pas l'opérateur. Avec cette flamme il illumine le verre d'urane, la solution de sulfate de quinine, etc., et obtient les plus beaux effets. M. Wilson annonce qu'il s'empressera de mettre cet appareil à la disposition de tout membre de la Société photographique d'Écosse qui voudra se livrer à des recherches sur les rapports de la fluorescence avec la photographie.

T. P.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 20 juillet 1857.

M. Carini, secrétaire du Comité fondateur de la Société astronomique italienne, s'empresse d'apprendre à l'Académie que cette noble Association, qui a pour but de fonder en Italie un observatoire-modèle, muni d'instruments gigantesques, est aujourd'hui un fait accompli. M. Carini exprime en outre son espoir de voir l'Académie accueillir, avec empressement et sympathie, la bonne nouvelle qu'il lui transmet, et qui est un véritable événement scientifique.

— M. Porro adresse une communication relative à l'emploi comme ophthalmoscope de sa lunette panfocale servant à la fois de microscope et de télescope.

« Dans les ophthalmoscopes connus jusqu'à ce jour, on s'est proposé : 1° d'éclairer le fond de l'œil du malade au moyen d'un miroir convergent qui y jette une vive lumière ; 2° de grossir les détails intérieurs avec une loupe. La lumière réfléchie par le miroir est trop vive pour le malade et elle paraît pourtant insuffisante à l'opérateur ; la loupe ne permet pas de voir distinctement le fond de l'œil ; elle permet tout au plus de voir dans les régions peu profondes de l'humeur vitrée ; aussi l'ophthalmoscope basé sur l'emploi de la loupe ne permet de rien voir dans un œil sain ; et à l'état morbide il ne permet pas de tout voir. Pour la même raison que dans la vision naturelle, les images des objets extérieurs très-éloignés vont se peindre au fond de l'œil, tandis que la lumière provenant d'un point situé au fond de l'œil en sort convergente vers des points très-éloignés et non pas divergente, comme elle devrait l'être pour l'usage de la loupe. J'ai pensé que la lunette panfocale que j'ai eu autrefois, et pour un tout autre but, l'honneur de présenter à l'Académie des sciences constitue le meilleur des ophthalmoscopes.

L'éclairage le plus convenable ne peut être autre que l'éclairage gradué que j'emploie pour rendre visibles les fils micrométriques par la réflexion sur la surface des corps transparents : cet éclairage ne tourmentera pas le malade et n'éclairera que la région de l'œil qui est soumise à l'examen.

On peut aussi éclairer de lumières de couleurs différentes, rouge et blanche, par exemple deux points du champ de vision, et inviter le patient à regarder fixement le cercle lumineux rouge

afin d'obtenir l'immobilité de l'œil pendant que l'opérateur promène le petit cercle lumineux blanc dans toutes les régions qu'il se propose d'explorer. Avec une lunette panfocale placée à quelques centimètres de l'œil, l'opérateur peut, par le mouvement du pignon régulateur, pénétrer successivement du regard dans l'intérieur de l'œil à toutes les profondeurs, jusque dans la rétine : une échelle gravée extérieurement sur l'instrument peut indiquer la profondeur du point qui se trouve au foyer à un instant donné.

Il est possible qu'un fixateur soit nécessaire, ainsi qu'un support convenable pour la lunette, mais on pourrait peut-être plus commodément ajouter du côté de l'objectif de la lunette un tube terminé par une œillère par laquelle le patient sera invité à regarder, pendant que l'observateur tiendra son œil à l'oculaire ; mais l'étude pratique de cette nouvelle application de ma lunette panfocale exigerait des moyens d'expérience qui ne sont pas de mon ressort, je dois me borner à signaler aux médecins la partie optique du nouvel instrument, en laissant aux hommes compétents le soin d'étudier les dispositions les plus convenables pour l'application.

— M. Babinet communique à l'Académie le résultat des expériences faites à Meudon par lui et M. D'Avout avec le baromètre répétiteur dont nous avons donné la description, et dont il fallait comparer les indications à celles d'un bon baromètre ordinaire.

Station au bas Meudon, sur le bord de la rivière : baromètre Gay-Lussac, 766^m,8 ; baromètre répétiteur, 767^m,2 ; différence, — 0^m,4.

Station à l'arcade de Bellevue : baromètre Gay-Lussac, 764^m,2 ; baromètre répétiteur, 762^m,3 ; différence, — 1^m,4.

Station sur la hauteur dans le bois de Meudon : baromètre de Gay-Lussac, 755^m,4 ; baromètre répétiteur, 755^m,5 ; différence, — 0^m,4.

La différence de niveau de la 3^e et de la 1^{re} station calculée :

1 ^{re} Par les observations du baromètre Gay-Lussac est de	434 ^m ,5
2 ^e Par celles du baromètre répétiteur.....	434 ^m ,0
Différence.....	+ 0 ^m ,5

Les différences, on le voit, sont très-faibles et prouvent surabondamment que les indications du baromètre répétiteur sont parfaitement acceptables. Nous sommes heureux, en outre, d'apprendre que M. D'Avout se propose, avec l'autorisation de M. le

ministre de la guerre, d'aller dans les Alpes expérimenter son nouvel instrument sur des hauteurs dépassant 3 000^m ; si ces expériences réussissent, comme on a lieu de l'espérer, elles constateront la bonté de cet instrument, qui, vu la *facilité* de son transport et sa *non-fragilité*, sera très-utile aux voyageurs qui désireront apprécier la hauteur des montagnes qu'ils ont à parcourir.

A cette occasion, nous accuserons réception d'une lettre déjà vieille de date, et qui méritait certainement un meilleur accueil. M. Dubus, professeur de navigation, en retraite à Saint-Brieuc, et ce fait plaide grandement en sa faveur, a pris en considération le baromètre répétiteur de M. le baron D'Avout. C'est un instrument simple et très-ingénieux, nous disait-il, est-il bien rigoureux ? L'expérience nous le dira plus tard ! L'expérience vient en effet de dire son premier mot, en attendant qu'elle dise son dernier. Le seul scrupule de M. Dubus était un scrupule mathématique ; il pensait que la correction à faire à μ dans la formule incomplète, pour que la valeur de n qu'on en tire coïncide avec celle de la formule complète, devait être différente de celle assignée par M. D'Avout. Nous sommes heureux de pouvoir le rassurer : en développant en série la correction qu'il propose, et négligeant les termes du second ordre, ce qui est permis, puisqu'on ne demande au baromètre répétiteur qu'une certaine approximation, on retombe sur la correction première. Si M. Dubus le désire, nous mettrons à sa disposition le calcul de M. D'Avout, qui intéresserait peu nos lecteurs.

— M. Marchal, de Lunéville, présente à l'Académie une coupe antique, qui semble avoir été la coupe dont se servaient les empereurs chinois dans les sacrifices offerts aux ancêtres. Cette coupe en agathe orientale ou *vase myrrhin*, a 23 centimètres de diamètre. Elle porte en intaille les grandes clartés (*san kouang*), à savoir, *ji*, le soleil ; *youe*, la lune, la constellation de la Grande Ourse (*pe téou*), céleste boisseau du nord, et le *nan téou*, boisseau céleste du midi. Les anses représentent deux figures de singes cynocéphales ; ils sont pris dans la masse de la pierre précieuse. On a remarqué que les cynocéphales invoquant la lune figurent souvent dans les monuments de l'antique Égypte. Leur nom, *héou*, a été donné en Chine à une classe de magistrats sacrés ; sous la forme *héou* qui signifie *expectare* ; le terme *tchy héou* signifie *e speculâ observare*, voir d'un lieu élevé. Plusieurs cylindres babyloniens offrent aussi ces cynocéphales accompagnés des mêmes constellations.

Les sept étoiles du Chariot ou du Trio ont fait naître notre mot *septentrion*, nom qui exprime le nord ; la haute antiquité y a vu aussi un boisseau ou une coupe, une cuiller, une spatule avec son long manche, et de là est venu le nom conservé en Chine de *pe téou* pour la Grande Ourse. Le terme *pe* pour le nom nord offrant cette spatule *py* (clef 21^e), avec laquelle on offrait l'encens au Dieu suprême, supposé au pôle nord, gond du monde.

Les globules, par lesquels sont figurées les constellations sur cette coupe précieuse, ont toujours été, chez les Chinois, des signes vénérés, et sont le monument de l'antiquité la plus reculée (*Mémoire sur les Chinois*, t. III, p. 5). Ils sont reliés par les trigammies de *fohi*. Les deux cynocéphales sont les génies de l'astronomie.

Le savant P. Gaubil, dans son *Traité sur l'astronomie des anciens Chinois*, depuis le commencement de la monarchie jusqu'à l'an 200 avant J.-C., dit : « que les caractères *pe téou* et *nan téou* sont fort anciens ; de même que le caractère *téou ping*, qui désigne les étoiles de la queue de la Grande Ourse ; le nom de boisseau vient de ce que les anciens astronomes chinois se servaient des observations des étoiles de la Grande Ourse pour examiner et régler le mouvement des astres et surtout celui du soleil par les observations du *téou ping*. Ils calculaient l'entrée du soleil dans les signes célestes, et, par le calcul fait sur ces observations, on savait le temps de la première lune : l'on connaissait aussi la lune intercalaire. Ces signes célestes étaient les plus importants et leur servaient de *mesure* ! »

« La *lucida humeri* de la Petite Ourse était aussi regardée comme l'étoile polaire, et cette étoile avait le nom de *tay*, souverain, empereur ; *tay*, siège de la grande Unité (Dieu). »

Il faut observer que, suivant Paw, auteur des *Recherches sur les Égyptiens et les Chinois* (p. 266), l'agate orientale était réservée pour les objets à l'usage des empereurs seuls. On sait que chez les Grecs, les Égyptiens et les Romains, les coupes en agate orientale (*vases myrrhins*) étaient destinées aux rois, parce que, chez les anciens peuples, elles passaient pour avoir la vertu de neutraliser le poison et l'ivresse ; comme la poudre de saphir donnait du courage, exaltait le cœur ; le corail avait des vertus non moins surprenantes, etc., etc.

Un de nos plus habiles lapidaires, M. Hachard, a dit de cette coupe, dans une lettre adressée à M. Babinet, membre de l'Institut (19 avril 1856) :

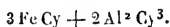
« Le travail extraordinaire qu'elle a dû nécessiter est tel qu'un homme a peut-être sacrifié la durée de son existence pour y arriver. De nos jours je ne vois pas un ouvrier capable de faire un pareil travail. Cette coupe est plus grande que les vases myrrhins connus; il a fallu un morceau de dimensions énormes pour pouvoir l'exécuter. La matière est très-rare, et ce vase est d'autant plus précieux qu'il nous est présenté dans son entier, c'est-à-dire sans aucune cassure ni même fêlure, ce qui arrive très-rarement pour ces objets qui sont si fragiles. Il serait regrettable de voir un pareil vase sortir de France; nos Musées devraient s'en rendre acquéreurs; ces occasions ne se retrouvent pas. »

— Son Altesse le prince Charles Bonaparte adresse une suite à sa classification des oiseaux, disposée en tableau synoptique.

— M. Walson transmet une nouvelle note sur les phénomènes capillaires, dans laquelle il tient compte des variations de la densité des liquides et de l'intensité des forces attractives.

— M. Charles Tissier adresse une Note sur la composition d'un nouveau cyanure double d'aluminium et de fer.

« Dans un travail présenté à l'Académie en 1853, et relatif à la séparation de l'acide phosphorique d'avec l'alumine, j'annonçais que j'étais parvenu à précipiter complètement l'alumine d'une dissolution, même fortement acide, au moyen d'un réactif journellement employé dans les laboratoires, le cyanoferrure jaune de potassium ou prussiate de potasse du commerce. J'ai pu m'assurer depuis que le précipité qui se forme dans ces circonstances avait une composition bien définie, qui semblait lui assigner pour formule :



En effet, si l'on cherche quelle serait la composition du mélange d'alumine et d'oxyde de fer fourni par l'incinération du cyanure double répondant à cette formule, on trouve qu'elle devrait être : alumine, 46,42 ; sesquioxyde de fer, 53,58.

L'analyse directe m'a donné comme moyenne de quatre opérations les chiffres suivants : alumine, 44,89 ; sesquioxyde de fer, 55,11, ils prouvent que le nouveau composé est un bleu de Prusse, dans lequel le sesquicyanure de fer serait remplacé par le sesquicyanure d'aluminium.

Chacune des quatre analyses citées plus haut a été faite sur un précipité obtenu en faisant varier la proportion des sels employés, en ayant soin toutefois d'avoir un excès de sel d'alumine dans la li-

queur, et une quantité d'acide suffisante pour qu'elle restât fortement acide. Chaque fois aussi la quantité de matière soumise à l'analyse a été différente.

J'ai suivi, pour l'analyse du précipité incinéré, le procédé indiqué par M. Henry Sainte-Claire Deville dans sa méthode d'analyse par la voie moyenne, et qui consiste, comme on sait, à soumettre le mélange des deux oxydes (alumine et oxyde de fer) à l'action successive d'un courant de gaz hydrogène et de gaz acide chlorhydrique.

— M. Paul Garnier adresse à l'Académie et au *Cosmos* une réclamation de priorité relative à l'invention du sphigmomètre. « En juin 1830, dit-il, conjointement avec M. le docteur Hérisson, je brevetais la première idée du sphigmomètre, idée toute mécanique; le 11 octobre de la même année nous prenions possession dans un brevet de perfectionnement d'un appareil en tout semblable à celui de M. Poznanski, moins le crin ou fil fin de fer introduit dans le tube et dont je n'ai pas compris la nécessité. Après une étude approfondie et l'application suivie dans une clientèle nombreuse, le sphigmomètre fut présenté à l'Académie des sciences par MM. Hérisson et Garnier dans la séance du 29 mai 1833; une commission, par l'organe de M. Magendie, en fit l'objet d'un rapport favorable, et M. Donné en parla dans le *Journal des Débats* du 29 mai de cette même année comme d'un appareil arrivé à son point de perfection. » Nous accueillons de grand cœur la réclamation de M. Paul Garnier, qui a toujours trouvé dans le *Cosmos* un défenseur empressé de ses utiles et ingénieuses inventions; mais l'habile mécanicien nous permettra de lui soumettre les observations suivantes : 1° M. le docteur Poznanski ne s'est nullement présenté comme inventeur du sphigmomètre; il sait depuis longtemps que c'est une invention française, il avait lu le rapport de M. Magendie; il s'est contenté de soumettre au jugement de l'Académie et des praticiens, après avoir consulté M. Flourens, un sphigmoscope modifié dont il s'est servi avec succès dans ses belles et si importantes recherches sur la diminution de fréquence et d'intensité du pouls pendant la période prodromique qui précède toujours l'invasion du choléra; 2° la modification de M. Poznanski consiste, comme nous l'avons dit, dans l'introduction d'un fil fin en crin ou en fer; or ce fil a l'avantage multiple et important de diminuer dans une proportion considérable l'adhésion du mercure contre les parois du tube, d'augmenter par conséquent dans la même proportion la sensibilité de l'instrument, de permettre de

ne donner au tube qu'une longueur relativement petite, tout en prenant pour diaphragme ou fermeture du réservoir de mercure, une peau ordinaire, un morceau de gant, par exemple, sans être forcé de recourir à une membrane très-mince, un fragment de vessie qu'il faudra souvent remplacer parce qu'elle se déchirera; de dispenser d'un robinet qu'il faut ouvrir et fermer à chaque opération, etc., etc.

Tout en accordant largement à MM. Hérisson et Garnier la priorité de leur découverte, nous maintenons donc que l'addition du fil de fer est une idée très-heureuse, qui recevra bon nombre d'autres applications, et qui donne au sphigmoscope modifié une valeur réelle. Ce qui prouve d'ailleurs jusqu'à l'évidence que l'appareil primitif manquait de sensibilité, c'est qu'on est arrivé tout récemment, en Angleterre et en Amérique, à donner comme forcément au tube muni d'une membrane suffisamment solide, une longueur énorme et gênante de 50 centimètres et plus. Il cesse alors d'être portatif et on s'en dégoûte très-prompement.

— M. Le Verrier fait hommage à l'Académie d'une livraison des cartes des étoiles de l'écliptique de M. Chacornac. Comme les deux précédentes, cette livraison comprend six cartes, ce qui porte à 18 le nombre des cartes actuellement publiées; c'est presque le tiers de l'ensemble total des cartes nécessaires pour représenter l'écliptique entier, en y comprenant toutes les étoiles jusqu'à la treizième grandeur inclusivement. M. Le Verrier est entré dans quelques détails sur les faits les plus saillants qui ressortent d'une première étude de ces cartes, le nombre des étoiles, la disparition de quelques-unes, la variabilité de quelques autres, la vacuité ou pauvreté relative de certains espaces célestes, etc. Nous craindrions, en les résumant dès aujourd'hui, sur des notes prises en courant, de commettre des erreurs de chiffres ou de positions. Nous attendrons donc, pour en parler plus longuement, d'avoir sous les yeux les textes des comptes-rendus.

— M. Le Verrier présente en outre une nouvelle orbite de la troisième comète de 1857, dont les éléments ont été encore calculés par MM. Villarceau et Lépissier, sur des observations faites à l'observatoire impérial.

— M. Lestiboudois lit un mémoire de botanique qu'il nous serait impossible d'analyser.

— M. Bussy, au nom de M. Personne, préparateur de chimie au laboratoire de pharmacie, dépose une note sur quelques propriétés non encore observées du phosphore amorphe ou phos-

phore rouge. On a cru jusqu'ici que cette substance était complètement inaltérable ; il n'en est rien ; exposé à l'air sous forme de poudre très-fine, ou soumis à l'action de l'acide nitrique, le phosphore amorphe passe à l'état d'acide phosphoreux. Mais l'acide phosphoreux n'est nullement un poison, comme divers auteurs l'ont affirmé ; il jouit, au contraire, d'une innocuité complète ; on dirait une matière parfaitement inerte ; ce n'est donc pas à lui, mais au phosphore naturel, ou peut-être à l'acide phosphorique qui peut se former à son tour, qu'il faut attribuer les empoisonnements causés par les allumettes chimiques ou par d'autres préparations de phosphore.

— M. Baillarger présente une jeune fille atteinte d'idiotisme ou de crétinisme, et qui s'est développée avec une lenteur vraiment extraordinaire. Elle est aujourd'hui âgée de 20 ans, et l'on dirait presque un enfant de deux ans ; sa taille ne dépasse pas 80 centimètres, et c'est à 17 ans seulement qu'elle a commencé à parler, jusque-là elle était restée complètement muette.

— M. le colonel Didion lit un Mémoire sur la probabilité du tir des projectiles :

La loi des écarts des projectiles dans leurs mouvements et la manière d'apprécier la justesse du tir, ont fait le sujet d'un concours ouvert par M. le ministre de la guerre à la suite duquel, et vu son insuccès, Poisson rédigea plusieurs Mémoires (1830 et 1837), dont l'objet principal était de trouver, d'après la règle de Laplace, la probabilité qu'une moyenne ne s'écarte de la mesure véritable que d'une quantité donnée.

L'auteur a appliqué cette règle aux résultats de nombreuses expériences de tir ; il a trouvé qu'elle était toujours vérifiée comme limite supérieure, et qu'elle s'appliquait à des nombres d'observations réduits à 10 et même au-dessous.

L'observation du tir de boulets ou de balles sur une cible verticale, par exemple, offre des applications intéressantes de la théorie des probabilités ; ici les écarts qu'on relève dans les observations ne tiennent pas aux erreurs dans les mesures, mais aux différences dans les diverses causes qui influent sur la hauteur du projectile à une certaine distance.

Le point de la cible qui est à la hauteur moyenne et sur la verticale qui comprend la déviation moyenne, est un point important à considérer ; relativement à ce *point d'impact moyen*, l'auteur distingue l'*écart moyen* ou la moyenne arithmétique des écarts et le *moyen écart* ou la racine de la moyenne des carrés.

Entrant dans des considérations générales sur la probabilité d'atteindre une surface donnée comme but, l'auteur détermine des courbes d'égale probabilité, c'est-à-dire le lieu des points où l'on a la même probabilité d'atteindre un carré de petite dimension; elles représentent graphiquement l'ensemble des chances d'atteindre, comme les courbes de niveau représentent la forme d'un terrain.

L'auteur obtient la probabilité d'atteindre une surface limitée en partant du principe admis, que la probabilité des écarts décroît très-rapidement dès qu'ils présentent une certaine grandeur, et qu'elle est représentée par une puissance proportionnelle au carré de l'écart d'un nombre égal à l'unité divisée par la base des logarithmes. Il fait voir que sur une cible en général, les courbes d'égales probabilités sont des ellipses dont les diamètres sont proportionnels aux moyens écarts. Lorsque ceux-ci sont égaux dans le sens vertical et dans le sens horizontal, ces courbes d'égale probabilité sont des cercles, et l'on obtient très-facilement la probabilité d'atteindre un cercle, un carré, un rectangle de dimensions données; l'on résout de même un grand nombre de problèmes qui, jusque-là, eussent exigé des expériences directes, toujours longues et dispendieuses. L'auteur s'est assuré par la comparaison avec des résultats d'expérience que la loi des écarts était exacte, et qu'ainsi les formules pouvaient être acceptées avec une entière confiance.

Cette loi conduit d'ailleurs à ce résultat singulier que le quotient du double du moyen carré par le carré de l'écart moyen est égal au rapport de la circonférence au diamètre; on pourrait donc trouver une valeur approchée de ce dernier par l'observation des points d'*impact* d'un grand nombre de projectiles tirés dans des circonstances semblables. Ce résultat singulier se trouve confirmé par l'observation.

Si l'établissement des formules que donne l'auteur exige l'emploi de l'analyse, l'application en est rendue très-facile par les tables qu'il a calculées.

Il y a dans ce travail, ce nous semble, beaucoup de choses nouvelles qui simplifieront les recherches sur les effets du tir des bouches à feu et des armes à feu, et qui doivent par suite contribuer à leurs succès.

— M. Dupuit, inspecteur général des ponts et chaussées, candidat, comme M. Didion, à la place devenue vacante dans la section de mécanique, par la mort de M. Cauchy, lit un Mémoire

sur le mouvement des eaux à travers les terrains perméables ; nous regrettons de ne pouvoir pas l'analyser dès aujourd'hui.

— M. Dumas donne, d'après une lettre de M. le comte de Retz, président du comice agricole d'Alais, des détails intéressants sur les résultats des dernières éducations de vers à soie. De l'ensemble des faits observés, il ressort cet enseignement important, qu'il faut se garder à tout jamais de mélanger les graines ; car si l'on fait éclore ensemble deux graines, l'une de bonne provenance et de qualité supérieure, l'autre de provenance douteuse, les vers issus de la seconde graine infecteront ceux issus de la première ; et la récolte sera presque infailliblement mauvaise.

P. S. La critique, si bienveillante et si modérée cependant, que nous avons hasardée en publiant la dernière note de M. Du Moncel a produit un effet tout différent de celui que nous attendions. L'habile expérimentateur s'est offensé du mot distraction, qui n'avait dans notre pensée aucune signification pénible ; et il nous reproche d'avoir lu trop rapidement, trop peu attentivement le travail qu'il nous avait adressé. Il se trompe évidemment, et il a dû voir qu'au lieu d'envoyer son manuscrit à l'imprimerie, nous l'avions récrit tout entier de notre main, en modifiant sur plusieurs points la rédaction, après une étude sérieuse. Peut-on nous faire un crime de chercher à comprendre et à rendre intelligible ce que nous livrons à la publicité, de tenter de légitimes efforts pour simplifier et ramener les explications aux principes reçus dans la science ? Le mot *condensation* ne disait rien à notre esprit, nous l'avons combattu ; la *décomposition préventive des fluides* nous déplait plus encore ; mais nous avons trop d'estime et trop d'affection pour M. Du Moncel pour engager avec lui une discussion qui n'éclairerait rien et ne se terminerait pas. Nous nous bornons donc à insérer sa réclamation, sans laisser tomber de notre plume les remarques critiques qui s'y pressent.

« Dans le dernier numéro du *Cosmos*, M. l'abbé Moigno, en rendant compte de la communication que j'ai faite à l'Institut, dans sa dernière séance, a élevé quelques objections sur les déductions théoriques de mes expériences, objections que je crois à propos de discuter, d'autant plus qu'elles proviennent d'une lecture trop précipitée de la Note que j'ai envoyée à notre savant confrère :

« 1^o L'attraction de 6 grammes que je suppose provenir de la réaction magnétique de la branche sans bobine de l'électro-aimant boiteux est celle qui résulte d'une réaction au contact, et non à 2 millimètres de distance, comme dans le cas de l'électro-

aimant droit (1). A cette distance de 2 millimètres, l'attraction de ce pôle sans bobine n'est pas 1 gramme. Il y a donc une dissemblance complète de force entre les deux pôles de l'électro-aimant boiteux, et non égalité, comme le croit M. l'abbé Moigno, *qui a confondu l'attraction au contact avec l'attraction à distance*. D'ailleurs, dans l'expérience que j'ai rapportée, ce pôle sans bobine ne réagit pas par attraction, mais par simple décomposition des fluides magnétiques, comme l'aimant droit persistant, dont l'efficacité a été constatée.

« 2° Le pôle inactif de l'électro-aimant droit n'est pas reporté à l'extrémité de la branche sans bobine de l'électro-aimant boiteux, comme le croit M. l'abbé Moigno, puisque la distribution du magnétisme sur toute la partie du fer de l'électro-aimant boiteux en dehors de la bobine accuse *une décroissance de force depuis la bobine jusqu'à l'extrémité de ce fer, et que toute cette partie de fer de l'électro-aimant possède la même polarité*.

« 3° M. l'abbé Moigno, dans son explication, n'a pas voulu voir que, à proprement parler, toute la partie de fer de l'électro-aimant boiteux qui est en dehors de la bobine et qui est en contact avec l'armature constitue avec elle une armature composée sur laquelle réagissent les deux pôles de l'électro-aimant droit, mais toujours par un effet de condensation.

« 4° Les effets des électro-aimants boiteux *sont aussi manifestes avec de faibles courants* qu'avec des courants énergiques, ce que conteste M. l'abbé Moigno.

« 5° M. l'abbé Moigno prétend encore que les électro-aimants tubulaires diffèrent essentiellement des électro-aimants boiteux, mais il n'a sans doute pas observé que la chemise de fer qui enveloppe ces électro-aimants ne représente que le pôle sans bobine des électro-aimants boiteux. La différence de forme de ce pôle ne signifie rien quant à la réaction.

« 6° Enfin M. l'abbé Moigno nie l'effet de la condensation des fluides magnétiques, sans voir que c'est cet effet qui détermine la formation des courants d'induction dans l'appareil de MM. Breton frères, la paralysation du mouvement d'une tige de fer à l'intérieur d'une hélice dont le fil est en fer, etc., etc. D'ailleurs, dans le cas qui nous occupe, cette réaction est exactement semblable à celle qu'exerce un aimant permanent sur l'armature d'un électro-aimant, réaction que M. l'abbé Moigno n'a pas pu contester. Si ce mot *condensation* le chagrine tant, je puis le remplacer par la désignation *décomposition préventive des fluides*. »

VARIÉTÉS.

Pile à triple contact

De M. SELMI.

Nous avons déjà donné sommairement dans le *Cosmos* une idée de la pile, appelée par son auteur, M. François Selmi, pile à triple contact; mais des essais récents, faits sur une grande échelle, à Turin, ont si bien mis en évidence les avantages économiques de la nouvelle pile, que nous croyons devoir reproduire la description complète que M. Selmi vient de publier. Professeur au collège national de Turin, M. Selmi ne craint pas de se compromettre en affirmant que sa pile non-seulement produit l'électricité sans frais, mais donne même un bénéfice net, résultant de la valeur des produits nés de la réaction des éléments qu'elle met en jeu. La pile dans son ensemble se compose : 1° d'un verre ou vase récepteur V; 2° d'un élément positif P, formé d'une lame de zinc roulée en cylindre; 3° d'un élément négatif N, formé d'une lame de cuivre roulée en hélice, suspendu ou porté par des fils de cuivre, terminés à leurs extrémités par des crochets, qui les mettent en contact avec un cercle métallique auquel communique aussi métalliquement l'élément positif P, plongé enfin par sa partie inférieure dans le liquide excitateur. Par cette disposition, l'élément négatif est en contact ou communique à la fois avec l'élément positif, avec le liquide, avec l'air, et voilà pourquoi M. Selmi appelle sa pile à triple contact. Deux fils de cuivre, soudés, l'un E, au cuivre, l'autre F, au zinc, font fonction de réophores; E est le pôle négatif, F le pôle positif. La lame de zinc a 5 ou 6 centimètres de largeur, 6 ou 7 centimètres de hauteur. La lame de cuivre a 7 mètres environ de longueur, 1 centimètre et demi de hauteur; les spires, au nombre de 20 ou 25, ne se touchent pas, elles sont au contraire séparées par un petit intervalle vide, dans lequel le liquide monte par absorption capillaire. Le vase en verre est d'un litre environ de capacité; le liquide excitateur le plus avantageux est une solution concentrée de sulfate de potasse, formée avec dix parties en poids de sel, dissoutes dans cent parties d'eau : si l'effet qu'on veut obtenir n'exige qu'un courant à faible tension, comme dans le cas de la télégraphie électrique, on réduit la proportion de sel à 6 ou même à 3 pour 100. Lorsque l'élément est en activité, le liquide ou sulfate de potasse est décomposé; l'acide se porte sur le zinc, qui

d'abord s'oxyde, puis se transforme partie en sulfate ou sous-sulfate de zinc, partie en carbonate de zinc hydraté; ces deux sels tombent au fond du vase sous forme de précipité amorphe; la potasse devenue libre, se porte sur le cuivre. Si la solution est peu concentrée, le travail de la pile se continue pendant plusieurs semaines, à la seule condition d'ajouter de temps en temps un peu d'eau pour suppléer à celle qui s'évapore; si la solution est concentrée, il faut agiter le liquide toutes les vingt-quatre heures, afin que l'alcali libre, qui entoure le cuivre, fasse précipiter les sels de zinc et que le liquide recouvre sensiblement sa conductibilité première.

L'utilité ou même la nécessité du contact triple du cuivre avec le zinc, l'eau et l'air, est facilement mis en évidence par les faits suivants : 1° Si l'on fait plonger entièrement l'élément négatif, l'intensité du courant mesuré par la déviation du galvanomètre diminue dans une proportion énorme; elle reprend sa valeur primitive lorsque le cuivre plonge en partie dans le liquide, en partie dans l'air; 2° tant que le cuivre ne plonge pas entièrement dans le liquide, il ne se dégage pas même une bulle d'hydrogène; 3° si, lorsque le triple contact est établi, on recouvre le cuivre d'une cloche pleine de gaz oxygène, ce gaz est rapidement absorbé; 4° si l'on suspend la communication métallique entre le zinc et le cuivre, le liquide est presque complètement inactif, le zinc ne s'oxyde presque plus, de sorte que quand la pile à triple contact ne fonctionne pas, il n'y a pas consommation de zinc, alors même qu'il n'est pas amalgamé.

La force d'un élément de la nouvelle pile est à très-peu près la même que celle d'un élément Daniel de mêmes dimensions; elle reste sensiblement constante pendant quinze ou trente jours seulement, si la solution de sulfate de potasse est concentrée; mais si la solution est plus ou moins faible, l'action se continuera toujours la même pendant un temps beaucoup plus long; une pile de six éléments mise en activité le 25 décembre 1856, n'avait presque rien perdu de sa force le 19 mai 1857, quoiqu'elle eût servi sans cesse à l'expédition des dépêches. Expérimentée tour à tour dans la télégraphie électrique, l'argenture et la dorure galvanique, la galvanoplastie, l'électrométallurgie ou l'extraction du cuivre par la décomposition du sulfate double ou triple de zinc, de cuivre et de fer qui résulte du grillage des pyrites, la pile à triple contact n'a rien laissé à désirer.

Recueilli sur un filtre, lavé, séché, traité par l'eau bouillante

additionnée d'une petite quantité de lait de chaux, le précipité déposé au fond des vases se transforme en blanc de zinc. Un kilogramme de zinc consommé au sein de la pile, donne en moyenne 1 300 grammes de blanc de zinc, dont la valeur intrinsèque ou commerciale diffère peu de celle d'un poids égal de métal. Il suffit en outre de faire perdre au liquide filtré l'alcalinité qu'il a pris par l'addition de quelques gouttes d'acide sulfurique, pour qu'il puisse servir de nouveau. En admettant que le zinc coûte 1 franc, et le blanc de zinc 90 centimes, le kilogramme, les 1 300 grammes de blanc de zinc obtenu vaudront 1 fr. 17 c. ; ce serait donc un gain de 17 centimes qu'il faudrait retrancher de la mise de fonds première et du coût de la main-d'œuvre pour avoir le prix de revient de la force obtenue.

Les données suivantes prouvent jusqu'à l'évidence que le prix de revient est extrêmement réduit ou que la nouvelle pile est économique au-delà de ce qu'on pouvait espérer. La bande de cuivre pèse 150 grammes et coûte 60 centimes; la lame de zinc pèse au plus 100 grammes et coûte 10 centimes; le vase de verre, 25 centimes; le litre de liquide, 3 centimes; la main-d'œuvre ne peut être estimée au delà de 30 centimes; chaque élément fonctionnant coûte donc 1 fr. 28 c. Le vase de verre sert indéfiniment; le cuivre s'altère à peine, il faut seulement le débarrasser de temps en temps des efflorescences dont il se recouvre; la consommation de zinc est compensée et au delà par le blanc de zinc obtenu; la dépense réelle est donc minime au delà de ce qu'on peut imaginer. Une pile de soixante éléments a fonctionné pendant treize jours consécutifs à la station de télégraphie électrique de Turin, et a fait un excellent service; on a ouvert alors le circuit, et l'on a laissé le zinc immergé dans le liquide pendant plusieurs jours; après ces seize ou dix-huit jours, tous les précipités pesaient 280 grammes, ce qui correspond à une consommation totale de zinc de 215^{gr},4 : chaque couple avait donc consommé, en treize jours, 395 grammes de zinc, ce qui fait pour un jour, 0^{gr},276, et pour l'année, 100^{gr},74, valant 10 centimes.

En supposant même qu'on ne veuille pas tirer parti des résidus ou de l'oxyde de zinc, ma pile, dit M. Selmi, consommera à peine le quarantième de ce que consomment les piles actuelles des télégraphes, dont la dépense annuelle est évaluée à 4 francs par élément. Elle a en outre le très-grand avantage d'un entretien plus facile, ou d'exiger moins de soins et de main-d'œuvre.

Étude optique des mouvements vibratoires

Par M. LISSAJOUX. — (Suite et fin.)

1^{er} cas. — Diapasons à l'unisson, série (1 : 1).

Si les diapasons sont parfaitement d'accord, dès qu'on les a mis tous deux en vibration, on aperçoit dans le champ de la lunette une ligne droite, une ellipse ou un cercle. Ces formes diverses se produisent suivant qu'il s'écoule un temps plus ou moins grand entre les instants où les deux diapasons passent par leur forme d'équilibre. Le rapport de ce temps à la durée de la vibration de l'un des diapasons, du diapason horizontal par exemple; est ce que nous appelons la différence initiale de phase. Ainsi, quand nous disons que la différence de phase est égale à $1/4$, cela veut dire qu'il s'écoule $1/4$ de la durée de vibration du diapason horizontal entre le moment où le diapason horizontal et le diapason vertical passent par la forme d'équilibre.

Si les vibrations d'un des diapasons s'éteignent plus vite que celles de l'autre, alors l'ellipse s'écrase sur elle-même dans le sens où l'amplitude de la vibration se raccourcit, et, quand les vibrations de l'un des diapasons ont cessé, la courbe a fait place à une ligne dirigée dans le sens de la vibration qui persiste.

La première colonne verticale du tableau représente la succession des figures qui correspondent à l'unisson avec l'indication des différences de phases correspondantes.

Si les diapasons ne sont pas tout à fait d'accord, la différence initiale de phase ne se maintient pas et la courbe passe par toutes ses variétés de formes; nous voyons successivement toutes les courbes indiquées dans la première colonne du tableau, et lorsque la courbe, par suite de ses transformations successives, est revenue à sa forme initiale, on est sûr que l'un des diapasons a exécuté durant ce temps une vibration double, de plus que l'autre. Ces transformations s'accomplissent par une sorte de rotation que la figure paraît éprouver et dont la rapidité diminue à mesure qu'on approche de l'accord. Il semble que la figure, au lieu d'être plane, soit tracée dans l'espace, et qu'elle tourne soit autour d'un axe vertical, soit autour d'un axe horizontal, en se présentant à l'œil d'un observateur sous des perspectives différentes.

2^e cas. — Diapason à l'octave.

Quand les diapasons sont exactement à l'octave, ils donnent

SÉRIE (1 : 1).
Unison.



0



$\frac{1}{8}$



$\frac{1}{4}$



$\frac{3}{8}$



$\frac{1}{2}$



$\frac{5}{8}$



$\frac{3}{4}$



$\frac{7}{8}$



1

SÉRIE (1 : 2).
Octave.



0



$\frac{1}{8}$



$\frac{1}{4}$



$\frac{3}{8}$



$\frac{1}{2}$



$\frac{5}{8}$



$\frac{3}{4}$



$\frac{7}{8}$



1

SÉRIE (1 : 3).
Quinte de l'octave.



0



$\frac{1}{8}$



$\frac{1}{4}$



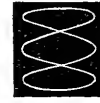
$\frac{3}{8}$



$\frac{1}{2}$



$\frac{5}{8}$



$\frac{3}{4}$



$\frac{7}{8}$



1

SÉRIE (2 : 3).
Quinte.



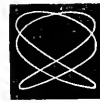
0



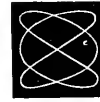
$\frac{1}{16}$



$\frac{1}{8}$



$\frac{3}{16}$



$\frac{1}{4}$



$\frac{5}{16}$



$\frac{3}{8}$



$\frac{7}{16}$



$\frac{1}{2}$

SÉRIE (3 : 4).
Quarte.



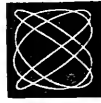
0



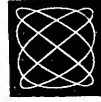
$\frac{1}{12}$



$\frac{1}{6}$



$\frac{1}{4}$



$\frac{1}{3}$



$\frac{5}{12}$



$\frac{2}{3}$



$\frac{7}{12}$



1

(Fig. 4).

DIFFÉRENCES DE PHASES.

l'une des figures formant la série (1 : 2) contenue dans la 2^e colonne du tableau.

La figure, aperçue au premier instant, conserve sa forme initiale, si l'accord est irréprochable ; s'il y a une petite différence d'accord, la figure passe par toutes les transformations indiquées au tableau, et elle a passé par toutes les formes possibles quand le diapason le plus aigu a fait une vibration double de plus ou de moins que le nombre qu'il exécuterait s'il y avait accord.

3^e cas. — *Diapasons donnant l'un une vibration et l'autre trois dans le même temps.*

Les diverses figures correspondantes à cette hypothèse sont celles de la troisième colonne verticale, série (1 : 3). Dans le cas d'un léger désaccord, la figure passe par toutes les transformations indiquées au tableau. Dans le cas de l'accord, on n'observe que l'une quelconque des formes qu'elle peut présenter.

Les deux colonnes qui viennent ensuite renferment les figures correspondantes au rapport de 2 à 3 et au rapport de 3 à 4, c'est-à-dire à l'intervalle de quinte et à l'intervalle de quarte.

Nous n'avons pas étendu plus loin le tableau des figures, et cependant la méthode, comme nous l'avons dit, est applicable à un rapport quelconque. Nous avons eu lieu d'observer des rapports plus compliqués ; seulement, à mesure que les deux termes du rapport sont des nombres plus élevés, les traits de la figure se multiplient. Il serait donc impossible de reconnaître sur quel rapport on opère, si la figure ne portait en elle-même l'indication précise des deux termes du rapport. Nous avons deux cas à considérer :

1^o Quand la courbe est complète, c'est-à-dire qu'il n'y a pas superposition des traits les uns sur les autres, il y a tout autour de la courbe un certain nombre de sommets. Le nombre de sommets verticaux indique le nombre de vibrations exécutées par le diapason vertical, et le nombre de sommets horizontaux le nombre de vibrations exécutées dans le même temps par le diapason horizontal ; 2^o Quand la courbe se simplifie par la superposition d'une des moitiés du tracé sur l'autre, on arrive au nombre de vibrations en comptant comme doubles les sommets et comme simples les points d'arrêt de la courbe, c'est-à-dire les extrémités des branches qui s'arrêtent brusquement à la limite du dessin, au lieu de rétrograder après avoir formé un sommet. »

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous apprenons à l'instant, et avec une vive douleur, que S. A. le prince Charles-Lucien Bonaparte est mort hier, 29 juillet, à deux heures de l'après-midi. La France perd en lui le plus célèbre de ses ornithologistes, et la science un travailleur infatigable.

— Nous avons déjà annoncé à nos lecteurs que, cédant aux instances pressantes et si honorables qui nous étaient faites, nous avions résolu de prendre part à la réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences qui se tiendra à Dublin, à la fin du mois d'août. Nous croyons, en outre, devoir annoncer aux lecteurs du *Cosmos* que nous serons heureux de nous faire l'organe ou l'intermédiaire des communications qu'ils voudraient adresser à la noble Association anglaise; que nous nous chargerons, par conséquent, avec joie des mémoires, notes, appareils qu'ils voudront bien nous confier, nous engageant à faire valoir de notre mieux leurs découvertes et leurs expériences, à porter haut le drapeau scientifique de la France. Toutes les communications devront nous être parvenues avant le 15 août.

— Les journaux anglais annoncent le prochain départ des navires chargés du câble électrique de l'Atlantique. L'*Agamemnon*, chargé de la première portion du câble, et le *Niagara*, chargé de la seconde moitié, se sont donné rendez-vous pour la semaine prochaine dans le port de Queenstown, et gagner ensuite de conserve la rade de Valentia, lieu définitif du départ, le lieu d'arrivée étant la rade de la Trinité, à Terre-Neuve. Il avait été arrêté d'abord que les cinq navires de l'escadrille l'*Agamemnon*, le *Niagara*, le *Susquehanna*, le *Léopard* et le *Cyclope* iraient ensemble jusqu'au milieu de la distance entre les deux continents; que là ils se sépareraient, et que tandis que le *Niagara* et la *Susquehanna* iraient à Terre-Neuve, l'*Agamemnon*, le *Léopard* et le *Cyclope* reviendraient à Valentia; chaque vaisseau faisant immerger de son côté le câble entassé dans sa coque. Mais toutes réflexions faites, les directeurs de l'entreprise ont pensé qu'il valait mieux commencer à dérouler le câble à partir de l'ir-

lande, de telle manière qu'étant sans cesse en communication avec Londres, le capitaine de l'*Agamemnon* pût tenir les directeurs au courant du succès de l'entreprise. La flottille entière fera donc voile ou gouvernera vers New-York, et tout annonce qu'avant un mois la communication sera complètement établie, qu'on aura à Londres, vers midi, les nouvelles essentielles de la place de New-York. L'entreprise est aidée et encouragée par cinq États : l'Angleterre, les États-Unis, le Canada, Terre-Neuve, l'île du Prince-Édouard, la Nouvelle-Écosse et l'État du Maine. Les concessions et privilèges accordés à la compagnie dépassent de beaucoup en valeur les dépenses qu'elle aura à faire pour réussir, de sorte qu'il est certain qu'elle ne s'arrêtera pas avant d'avoir tout mené à bonne fin. Dès que l'*Agamemnon* et le *Niagara* seront arrivés à Queenstown, on unira les deux extrémités des deux moitiés des câbles, on unira les deux autres extrémités avec des fils conducteurs aboutissant à Londres, et l'on procédera à une expérience solennelle qui apprendra définitivement avec quelle vitesse le courant électrique parcourra le câble entier, ou dans quel temps un signal franchira l'immense distance de Paris à New-York.

— Dans son dernier article du *Journal des Débats*, 17 juillet 1857, M. Babinet, de l'Institut, constate la réalisation de ses prévisions relativement au retour de la France à son climat normal. Nous nous étions fait l'écho de l'explication des anomalies qui se sont traduites en désastres véritablement désolants ; il est donc naturel que nous nous empressions de nous faire aussi l'écho des espérances qu'un rétablissement longtemps attendu d'équilibre atmosphérique a fait naître.

« Au mois d'août dernier, ayant été désigné par l'Académie des sciences pour le discours public à la séance des cinq Académies, j'annonçai hardiment un changement dans la constitution météorologique du climat de la France. J'établis que les inondations ne se renouvelleraient plus de longtemps, et que le cours des saisons reprendrait son état normal. Je suis heureux de voir mon annonce solennelle confirmée jusqu'ici, et j'avoue qu'il me semble qu'il y avait dans cette prévision météorologique plus de mérite que dans cette assertion astronomique, savoir : que des astres d'une légèreté spécifique incompréhensible ne pouvaient occasionner à notre globe aucun accident sérieux. Je pense que le lecteur suivra avec intérêt les déductions qui conduisent à expliquer les saisons de cette année et en espérer une série d'autres

pareilles. Dans l'état météorologique normal de la France et de l'Europe, le vent d'ouest, qui forme le contre-courant des vents alisés qui, dans les tropiques, soufflent constamment de l'est, le vent d'ouest, dis-je, après avoir abordé la France et l'Europe par les rivages occidentaux, redescend par Marseille et la Méditerranée, par Trieste et l'Adriatique, par Constantinople et l'Archipel, enfin par Astrakan et le bassin de la mer Caspienne et du lac Aral, pour aller compléter le grand circuit des vents généraux et se mêler de nouveau au courant équatorial. Toutes les fois que ces masses d'air, devenues humides par leur trajet au-dessus de l'Océan, rencontrent un obstacle, par exemple une chaîne de montagnes, elles s'élèvent le long de leurs flancs qui dominent les plaines voisines, et alors elles n'ont plus au-dessus d'elles qu'une quantité moindre d'air. Elles sont donc déchargées d'une partie du poids qui pesait sur elles. Elles se dilatent par leur élasticité. Cette dilatation entraîne un froid considérable, et par suite une précipitation d'humidité sous forme de brouillard, de nuage, de pluie ou même de neige. Le voyageur placé au sommet d'une montagne voit quelquefois, par un jour du plus beau soleil, le vent pousser l'air transparent de la plaine vers les hauteurs qui la bornent. A une certaine hauteur, cet air commence à se troubler; plus haut c'est un nuage, plus haut encore c'est un nimbus qui donne de la pluie; enfin, si la hauteur de la montagne est suffisante, le froid atteint la congélation et les sommités sont couvertes d'une neige éclatante et produite subitement. Voilà une *neige d'été*, suivant l'énergique épithète de Constantin Huyghens dans son *Voyage à Rome*.

Ferre per æstivas tarpida membra nives.

Ajoutons que l'ascension des colonnes d'air qui résulte de l'obstacle d'une montagne se produit également quand le courant d'air est arrêté ou même ralenti par une cause quelconque, parce qu'alors les parties postérieures du courant s'élèvent au-dessus de celles qui les devançaient et qui deviennent alors immobiles en formant un obstacle tout pareil à celui des flancs d'une montagne. Or, voici ce qui s'était produit un peu avant 1856. Par une cause sans doute liée à l'ensemble des courants de l'atmosphère, le courant chaud du vent d'ouest était d'année en année remonté vers le nord, en sorte qu'au lieu de passer sur la France il arrivait par la Baltique et le nord de l'Allemagne, troublant ainsi momentanément la loi ordinaire des températures euro-

péennes. Mais en 1856, un rechute subite s'opéra. Le courant d'ouest accosta comme précédemment la France par le milieu. Il éprouva un obstacle dans l'air des contrées qui n'avaient pas pris encore vers l'ouest et le sud son écoulement ordinaire. De là arrêt, obstacle, élévation, dilatation, refroidissement, pluies extraordinaires et inondations. Aujourd'hui que le régime naturel est rétabli, rien ne pronostique de pareils désastres ; mais si l'on voyait les courants d'ouest d'année en année remonter vers le nord, on pourrait s'attendre à des effets météorologiques pareils à ceux de l'année 1856. Ainsi que je le disais en août dernier, les saisons normales semblent donc établies en France pour plusieurs années. »

— La 33^{me} session des naturalistes et des médecins allemands aura lieu cette année à Bonn. La première séance générale est fixée au 18 septembre, la quatrième et dernière au 24 du même mois. La position de Bonn, dans une des contrées les plus favorisées des bords du Rhin, la beauté de ses environs, l'abondance de ses ressources scientifiques, la commodité et la facilité de ses moyens de communication par terre et par eau, recommandaient pour la seconde fois cette ville au choix des naturalistes et médecins allemands pour y convoquer les hommes de tous les pays de l'Europe qui cultivent les sciences naturelles et médicales.

MM. les docteurs Næggerath et Kilion, directeurs de la 33^{me} assemblée des naturalistes et médecins allemands, invitent à se réunir à eux, non-seulement les naturalistes et les médecins de l'Allemagne, mais encore les savants qui se vouent au même genre d'investigations, tous ceux enfin qui croient pouvoir recueillir, dans l'intérêt de leur sphère d'activité, ces impressions et ces excitations que font naître les relations personnelles et la parole vivante. Les directeurs de l'assemblée ont pris en sérieuse considération les conditions propres à féconder les manifestations de la vie scientifique pendant la durée de la session, tout comme ils n'ont rien négligé de ce qui pourra remplir les heures de loisir d'une façon digne de leurs hôtes.

— Les élèves de la Faculté des sciences de Lille, en compagnie de plusieurs de leurs professeurs, sont partis, il y a quelque temps, pour une excursion dans le département du Nord. L'année dernière, à pareille époque, M. Pasteur, doyen de la Faculté, avait conduit les élèves dans la province de Liège. On ne saurait trop louer cette initiation intelligente et dévouée, et il serait difficile d'imaginer un complément d'instruction plus fructueux et

plus utile sous tous les rapports. Cette année, nos voyageurs ont dû visiter principalement quelques usines de Valenciennes, les forges et hauts-fourneaux de Denain, l'usine Cail, les verreries d'Aniches, l'établissement de Bioche-Saint-Vaast, où l'on traite les plombs argentifères et les minerais de cuivre d'Allemagne et du Chili, la fonderie de Douai, etc., etc. Feu M. Dumont, le célèbre géologue belge, avait l'habitude de faire avec ses élèves de longues excursions géologiques, et nous voyons par les journaux anglais que les professeurs de chimie de Glasgow, accompagnés des étudiants, visitent à certaines époques les nombreuses usines établies aux alentours de cette ville. Les élèves apprennent de cette façon plus de chimie pratique dans une seule excursion qu'ils n'en apprendraient de toute leur vie dans les livres. T. P.

— M. Michel Louis raconte en ces termes un essai tenté par lui de la substitution de lapoudre de charbon à la fleur de soufre dans le traitement des vignes malades. « Les vignes sur lesquelles j'ai agi étaient profondément atteintes ; et cependant au moyen d'une seule insufflation de poudre de charbon, le raisin, après quatre ou cinq jours, était complètement dépouillé d'oïdium et redevenu d'un beau vert ; la végétation arrêtée par la maladie avait repris une nouvelle activité. Les grappes, au contraire, que j'avais négligées sur les mêmes ceps n'avaient pas éprouvé de changements analogues, le mal avait fait de nouveaux progrès.

— La comète de MM. Klinkerfues et Dien a été observée à Paris toutes les fois que l'état du ciel l'a permis ; mais il n'a pas été possible d'utiliser toutes les observations, parce que les catalogues d'étoiles circumpolaires comprennent peu de petites étoiles, et que celles auxquelles on a comparé la comète passent au méridien supérieur pendant le jour. Les observations faites le 24 juin, les 2, 5 et 10 juillet, ont conduit M. Villarceau à une orbite plus rapprochée dont voici les éléments :

Passage au périhélie, 1857, 17 juillet, 98148. T. M. P.				
Distance périhélie 0,3674416				
Longitude du nœud ascendant...	23°	46'	16'',5	} Équinoxe moyen du 1 ^{er} janvier 1857
Longitude du périhélie.....	157	53	37, 0	
Inclinaison.....	121	4	52, 4	

Les éléments ont été comparés à une observation du 14 juillet et la différence n'a été que d'une minute ; on pourra donc s'en servir utilement pour obtenir une orbite définitive fondée sur l'ensemble des observations. La correction des éléments a conduit à

une période de quatre siècles ; mais ce résultat a besoin d'être confirmé par un plus grand nombre d'observations.

— Nous nous empressons d'énumérer les principaux résultats auxquels conduit un examen rapide de la troisième livraison de l'*Atlas* de l'écliptique de M. Chacornac. Le nombre des étoiles contenues et figurées dans les dix-huit premières cartes s'élève à 25 525 ; c'est à peine le quart de la somme totale des étoiles que contiendra l'*Atlas*, et dont l'habile astronome aura fixé et figuré la position.

En récapitulant par ordre de grandeur, et jusqu'à la douzième classe, il a trouvé qu'une surface de 100 degrés de la sphère céleste, contient dans la région comprise entre le pôle galactique nord, et 15 degrés de distance à ce pôle : étoiles de première grandeur, 0 ; de deuxième, 0 ; de troisième, 0 ; de quatrième, 1 ; de quatrième à cinquième, 2 ; de cinquième à sixième, 9 ; de sixième à septième, 14 ; de septième à huitième, 70 ; de huitième à neuvième, 259 ; de neuvième à dixième, 704 ; de dixième à onzième, 1159 ; de onzième à douzième, 3672. Si partant des nombres précédents on prenait 2,51 pour le rapport moyen de l'accroissement du nombre des étoiles contenues dans l'unité de surface lorsqu'on passe d'un ordre à l'ordre immédiatement inférieur, on trouverait, en s'arrêtant à la quatorzième grandeur, que cette surface de 100 degrés contient 38 227 étoiles. L'*Atlas* écliptique étendu jusqu'à la quatorzième grandeur pourra contenir 342 000 étoiles.

La troisième livraison, comme les précédentes, contient des variables et des étoiles disparues. Sur la carte 28, par $9^{\text{h}} 18^{\text{m}} 51^{\text{s}}$ d'ascension droite, $14^{\circ} 56'$, 2 de déclinaison boréale, il se trouve une étoile variable dont l'éclat maximum atteint la sixième grandeur ; elle ne semble pas descendre au-dessous de la huitième grandeur ; sa période est restée inconnue.

Dans la carte n° 29, l'étoile observée le 25 janvier 1855, par $9^{\text{h}} 27^{\text{m}} 8^{\text{s}}$ d'ascension droite, et $16^{\circ} 9'$, 2 de déclinaison boréale, avait disparu le 19 mars suivant, et ne s'est plus montrée depuis ; elle était de onzième grandeur ; c'est sans doute, comme en général toutes les étoiles disparues, une petite planète que l'astronome, absorbé par le travail de ses cartes, n'a pas eu le temps de fixer. Une autre étoile, apparue le 25 janvier 1855 dans une portion du ciel où aucun astre ne brillait à la date du 25 septembre, et suivie jusqu'au 23 mars 1857, n'a encore offert aucune nouvelle variation d'éclat ; son ascension droite est $9^{\text{h}} 22^{\text{m}} 50^{\text{s}}$, sa déclinaison boréale $17^{\circ} 19'$, 4. Une troisième étoile de cette même carte, as-

cension droite, $9^h 20^m 19^s$, déclinaison boréale, $13^\circ 28'$, 9, descend de la huitième à la onzième grandeur dans un intervalle de temps encore inconnu.

La carte n° 30 contient, vers sa limite, la variable de Koch, découverte en 1782; sa particularité la plus remarquable consiste en ce que dans son éclat minimum, qui est un peu au-dessous de la dixième grandeur, sa lumière conserve très-distinctement la couleur rouge terne qui la caractérise, et qui ressort mieux que lorsqu'elle es tde sixième grandeur à son maximum. Les étoiles rouges de dixième grandeur sont très-rares dans le ciel. Trois autres étoiles de cette carte; la première de dixième à onzième grandeur, vue le 14 janvier 1855 par $9^h 47^m 44^s$ d'ascension droite et $10^\circ 38,1$ de déclinaison boréale; la seconde de même grandeur, vue le 6 avril 1855 par $9^h 50^m 49^s$ d'ascension droite et $11^\circ 24'$ de déclinaison boréale; la troisième, de onzième grandeur, vue à la fin de 1854 par $9^h 51^m 6^s$ d'ascension droite et $12^\circ 11'$ de déclinaison boréale, ont complètement disparu.

La carte n° 34 contient le lieu de la planète Thémis, découverte le 5 avril 1853. On y trouve, par $11^h 3^m 34^s$ d'ascension droite et $6^\circ 12' 7$ de déclinaison boréale, une étoile variable qui met environ 320 jours pour descendre de la 9^{me} à la 14^e grandeur.

La carte n° 50 renferme des espaces du ciel complètement dépourvus d'étoiles de 14^{me} grandeur et au-dessus. Ces trous sont fort curieux à examiner. Lorsque l'atmosphère est pure, après une averse de pluie, par exemple, et lorsqu'ils sont voisins du méridien, ces espaces, sondés avec un grossissement de 300 fois, se montrent tapissés d'innombrables petites étoiles de 15^{me}, 16^{me} grandeur et au-dessous. Plus on regarde, plus leur nombre s'accroît, plus elles étincellent dans le champ de la lunette, apparaissant et disparaissant tour à tour. Il est rare qu'à Paris ces espaces obscurs se laissent sonder, parce qu'ils sont compris entre le 22^{me} et le 25^{me} degré de déclinaison australe. Même au zénith, une atmosphère qui permette de voir avec une lunette de 9 pouces d'ouverture les astres de 16^{me} et 19^{me} grandeur, est à Paris très-rare.

Dans la carte n° 64^A, on rencontre d'abord le lieu de la planète Urania, découverte le 19 juillet 1854, par $21^h 7^m$ d'ascension droite et $15^\circ 5'$ de déclinaison australe. Trois étoiles, l'une, de 9^{me} grandeur, vue du 20 au 30 août 1852, par $21^h 20^m 5^s$ et $12^\circ 53'$ de déclinaison australe; une seconde, de 10^{me} grandeur, observée du 20 juillet au 30 août 1854, par $21^h 0^m 10^s$ d'ascension droite et

15° 2' de déclinaison australe; une troisième, de 10^{me} à 11^{me} grandeur, vue par 21^h 6^m 36^s d'ascension droite, par 15°, 29', 5 de déclinaison, du 18 au 20 juillet 1854 ont disparu et n'ont pas été revues.

Une étoile variable, observée pour la première fois le 4 août 1856, par 21^h 13^m 49^s d'ascension droite et 15°, 29', 5 de déclinaison boréale, disparaît complètement dans son minimum d'éclat et atteint dans son maximum la 9^{me} grandeur.

En résumant la Note de M. Chacornac, nous avons sous les yeux la collection de ses dix-huit cartes, qu'il a bien voulu nous donner, et nous ne savons comment admirer assez cet immense travail, monument à jamais mémorable de patience et de courage inspiré par une vocation vraiment extraordinaire et l'amour de la science le plus pur et le plus désintéressé qui fût jamais.

Faits de l'industrie.

M. Ch. Mène, chimiste de l'établissement métallurgique du Creuzot, a fait tout récemment diverses expériences qui semblent prouver que l'alumine hydratée peut être substituée au noir animal pour la décoloration des liquides. Il a préparé de l'alumine hydratée en décomposant l'alun par le carbonate de soude, puis filtrant et lavant cette alumine mêlée en excès à diverses matières colorées en ébullition, une teinture de tournesol ou de carmin, des sirops, des mélasses, il l'a vu donner naissance à des laques colorées qui se sont précipitées au fond du liquide devenu tout à fait incolore. Pour décolorer les sirops de sucre, on se sert dans les usines de gros tubes en tôle pouvant contenir de 3 à 4 mille kilos de noir animal; le liquide amené au contact du noir s'écoule très-lentement; si on remplaçait le noir par l'alumine complètement insoluble et insipide, ainsi que la laque colorée qu'elle forme, l'opération de la décoloration se réduirait à une simple cuite suivie d'un filtrage sur un simple filtre de toile. 15 grammes d'alumine ont remplacé 250 grammes de noir animal dans la décoloration d'un litre d'eau coloré par 10 grammes de tournesol en pain; pour l'eau sucrée colorée par la mélasse, 7 grammes d'alumine équivalent à 125 grammes de noir animal; pour l'eau miellée brune, 4 grammes d'alumine ont produit l'effet de 100 grammes de noir. La révivification de l'alumine sera en outre beaucoup plus facile que celle du noir.

— MM. Mourier et Vallent, de Paris, sont parvenus à former, au moyen des proportions suivantes : cuivre pur, 100 parties en poids; zinc, 17; magnésie, 6; sel ammoniac, 3,60; chaux vive, 1,80; tartre du commerce, 9, un alliage qui imite assez parfaitement l'or pour mériter le nom d'oréide. On fait fondre d'abord le cuivre dans un creuset, au sein d'un fourneau convenable; on ajoute ensuite, séparément et petit à petit, sous forme de poudre, la magnésie, le sel ammoniac, la chaux et le tartre; on agite vivement dans le creuset pendant environ trente minutes, pour que le mélange soit intime; on ajoute le zinc en grenailles fines, en le projetant à la surface, et on remue jusqu'à la fusion complète; on couvre alors le creuset et on maintient la fusion pendant environ trente-cinq minutes; on découvre le creuset; on écume avec soin et on coule le contenu dans un moule en sable humide ou en métal. L'oréide fond à une température qui permet de lui donner toutes les formes voulues pour l'ornementation; il a le grain très-fin, il est dentelé, malléable, susceptible d'acquérir le poli le plus brillant; lorsque, à la longue, l'oxydation l'a terni, on lui rend son éclat avec un peu d'eau acidulée. Si l'on remplace le zinc par l'étain, l'alliage sera plus brillant encore.

— Nous ne pouvons qu'indiquer les principales dispositions de la loi sur les marques de fabrique et de commerce votée le 23 juin dernier :

1° La marque de fabrique est facultative...; elle pourra devenir obligatoire par décret;

2° Sont considérés comme marque de fabrique et de commerce les noms sous une forme distinctive, les dénominations, emblèmes, empreintes, timbres, cachets, vignettes, reliefs, lettres, chiffres, enveloppes, et tous autres signes servant à distinguer les produits d'une fabrique ou les objets d'un commerce;

3° La propriété exclusive d'une marque s'acquiert par le dépôt, au greffe du tribunal de commerce, de deux exemplaires du modèle. Le dépôt n'a d'effet que pour quinze années; on acquiert une propriété nouvelle de quinze années par un nouveau dépôt;

4° Les étrangers qui possèdent en France des établissements d'industrie et de commerce jouissent du bénéfice de la présente loi;

5° Ceux qui ont contrefait une marque ou usé d'une marque contrefaite, ceux qui frauduleusement ont apposé une marque appartenant à autrui, ceux qui ont sciemment vendu ou mis en vente des produits d'une marque contrefaite ou usurpée, sont punis

d'une amende de 50 à 3 000 francs et d'un emprisonnement de trois mois à trois ans, ou de l'une de ces peines seulement; ceux qui ont imité frauduleusement une marque ou en ont fait usage, ou ceux qui se sont servis d'indications propres à tromper l'acheteur sur la nature du produit, qui ont vendu ou mis en vente des objets portant ces imitations ou ces indications sont punis d'une amende de 50 à 1 000 francs et d'un emprisonnement de quinze jours à six mois, ou de l'une de ces peines seulement;

6° Les actions civiles ou correctionnelles relatives aux marques sont portées devant les tribunaux civils ou correctionnels et jugées comme matière sommaire;

7° Tous les produits étrangers portant soit la marque, soit le nom d'un fabricant résidant en France, soit l'indication du nom ou du lieu d'une fabrique française, sont prohibés à l'entrée et exclus du transit et de l'entrepôt, et peuvent être saisis en quelque lieu que ce soit, soit à la diligence de l'administration des douanes, soit à la requête du ministère public ou de la partie lésée;

8° Toutes les dispositions de la loi sont applicables aux vins, eaux-de-vie et autres boissons, aux bestiaux, grains, farines, et généralement à tous les produits de l'agriculture.

— De l'autre côté du détroit, la cour des vice-chanceliers d'Angleterre vient de décider qu'un étranger a le droit d'obtenir des tribunaux des dommages-intérêts, à raison de l'abus frauduleux de son nom et de sa marque de fabrique. Voici comment le vice-chancelier s'est exprimé à ce sujet :

« Un tiers n'a pas le droit de se servir du nom ou de la marque d'un autre pour tromper le public et pour attirer la clientèle de celui qui, seul ou le premier, a eu l'habitude de se servir d'un nom ou d'une marque particulière. Il est hors de doute que le sujet de tout pays, peut-être même d'un pays ennemi, a le droit de s'adresser aux tribunaux anglais pour arrêter dans sa source une fraude commise au préjudice de ses droits de propriété, et il serait honteux pour l'Angleterre qu'un tribunal anglais se trouvât incapable de prévenir une fraude au préjudice d'un habitant d'un pays étranger quelconque. »

PHOTOGRAPHIE.

Pouvoir actinique ou chimique du soleil

Par M. WATERSTON.

La Note suivante est le compte rendu d'une expérience faite par l'auteur à Bombay, en novembre 1855, dans le but de mettre en évidence la limite de l'action photogénique des rayons solaires directs. Il s'agissait surtout de savoir s'il serait possible d'arriver à mesurer le diamètre du soleil avec une approximation d'une petite fraction de seconde, en combinant ensemble la photographie et la télégraphie électrique; on se servant de la photographie pour apprécier l'élément d'espace, de la télégraphie pour apprécier l'élément du temps. Le résultat général de l'expérience est qu'il suffit d'un vingt-millième de seconde d'exposition à la lumière directe du soleil pour obtenir sur une plaque de collodion sensible une impression distincte qui se développe complètement par les procédés ordinaires.

Un disque circulaire en bois de 19 pouces anglais, 60 centimètres de diamètre, de 12 millimètres d'épaisseur, était monté sur un axe en fer, assez librement pour qu'on pût lui imprimer un mouvement de révolution très-rapide par une pression impulsive exercée avec le doigt sur le bord extérieur. A 12 millimètres environ du bord, on a percé une ouverture circulaire de 12 millimètres de diamètre, fermée en dessous par un diaphragme en papier noir collé sur le disque; on fait dans le papier noir, avec une pointe, un trou d'à peu près 4 dixièmes de millimètre de diamètre. La plus grande vitesse qu'il fût possible de communiquer au disque était de cinq révolutions ou tours par seconde; cette vitesse, après 4 secondes, se réduisait à trois tours; l'espace décrit par le trou circulaire dans chaque révolution était de 1^m,27. Le disque tournant a été placé derrière le volet à deux battants d'une chambre obscure de telle sorte que, lorsque l'un des deux battants était entr'ouvert de quelques centimètres, le rayon solaire frappât le disque au point le plus bas de sa course. Tout étant ainsi disposé, on procéda à l'expérience. Après que le disque eut été animé de son mouvement de rotation le plus rapide, on place derrière lui et à une très-petite distance (6 millimètres) une plaque sensible, préparée à l'avance, de manière à recevoir le rayon direct du soleil; on faisait mouvoir lentement cette plaque dans la direction du rayon du disque, un aide ouvrait et fermait

le volet assez rapidement pour que la durée de l'action solaire ne fût que d'une seconde. L'image reçue sur la plaque, latente d'abord et développée ensuite, apparaissait formée de quatre ou cinq lignes concentriques; on répéta plusieurs fois la même expérience avec diverses plaques. Admettant que la vitesse de révolution de l'ouverture fût de 4 mètres par seconde, ce qui est certainement au-dessous de la réalité, et la largeur du trou de 4 dixièmes de millimètre, la durée de l'action solaire sur chaque point ne doit pas avoir dépassé un neuf-millième de seconde.

Photographie des groupes d'étoiles.

M. Bond, directeur de l'observatoire de Cambridge (États-Unis), dans une lettre au secrétaire de la Société royale astronomique de Londres, rend compte des expériences qu'il a faites pour obtenir, au moyen de la photographie, la configuration de certains groupes d'étoiles très-rapprochées, dans le but d'arriver à mesurer leurs distances. Dans la soirée du 27 avril dernier, le châssis photographique fut fixé à l'oculaire de la grande lunette équatoriale de 7 mètres de longueur focale. Le groupe d'étoiles qu'il s'agissait de fixer était composé de *Mizar*, zêta de la Grande-Ourse, seconde grandeur, son compagnon de quatrième grandeur, et *Alcor*, de cinquième grandeur; leurs images furent reçues à la fois sur une glace collodionnée; elles étaient si distinctes, et, quoique étalées sur un espace de plusieurs secondes, si parfaitement symétriques, qu'on pouvait les dissectionner très-nettement. Le lendemain M. Alvan Clark, à l'aide d'un microscope, muni d'un micromètre et d'une vis micrométrique, dont la tête était divisée en 360 parties, mesura les distances des centres des images photographiques des étoiles, et trouva que la distance de *Mizar* à *Alcor* était de 14^r,8433; la distance de *Mizar* et son compagnon 0^r,3061; la distance du compagnon serait donc une fraction de la distance d'*Alcor* exprimée par le nombre 0,02062. D'après le catalogue de Greenwich, la différence d'ascension droite entre *Mizar* et *Alcor* est 1^m 19^s 67; la différence de déclinaison 3',40'',3; par là, la distance d'*Alcor* et de *Mizar*, exprimée en secondes d'arc de grand cercle est 707'',8; et, par suite, la distance du compagnon à *Mizar* 14'',6. L'angle calculé de position de *Mizar* et d'*Alcor* est de 72°; ajoutant à ce nombre la différence des angles de position du compagnon et d'*Alcor*, on trouve que l'angle de position du compagnon est 72°,0 + 76°,0 = 148°,0. M. Struve, dans ses *Positiones medix*, introduction, p. 215, donne les distances et les angles de position

de ce même compagnon pour 1830, 1840 et 1835; la moyenne de ses nombres est, pour la distance $14'',33$, pour l'angle de position $147^{\circ},8$. Comme, d'après les observations faites par Bradley et Herschel dans le siècle dernier, Mizar et son compagnon ne sont pas animés d'un mouvement relatif sensible, on peut regarder les nombres de Struve comme vrais encore pour 1857. On voit par là que l'accord entre les résultats déduits des mesures prises sur les photographies et les résultats déduits des mesures prises directement dans le ciel par M. Struve diffèrent très-peu, ou mieux, s'accordent d'une manière véritablement merveilleuse. La différence pour la distance n'est que de 3 dixièmes de seconde, et pour l'angle de position de moins d'un degré. Cet accord, au reste, n'est pas accidentel, car des mesures prises plus tard par MM. Bond et Alvan Clark sur des images photographiques prises dans différentes nuits ont constamment donné les mêmes nombres. M. Bond ajoute :

« Il y a six ans, j'annonçai, dans le *Boston-Traveller*, que j'avais obtenu des images photographiques des étoiles Vega et Castor au moyen de ma grande lunette; mais qu'il m'avait été impossible d'obtenir de la même manière des images des étoiles de grandeurs inférieures. J'attribuais mon insuccès à deux causes : 1^o au défaut de sensibilité de la plaque daguerrienne ; 2^o au défaut de puissance et de régularité du mécanisme chargé de faire suivre à la lunette le mouvement diurne de l'astre dans le ciel. Cette seconde cause a été récemment éliminée par la construction d'une horloge conductrice ou motrice, construite sur le principe du *ressort gouverneur*, *spring-governor*, et dans laquelle le mouvement de rotation du volant est réglé par un pendule oscillant; une pratique de plusieurs années a prouvé que cet ensemble était le meilleur régulateur du mouvement circulaire qu'on ait encore imaginé, et il a été appliqué à ma grande lunette par MM. George et Alvan Clark, père et fils, excellents mécaniciens de East-Cambridge.

« Après avoir résolu d'une manière satisfaisante cette première difficulté, j'invoquai l'aide de MM. Wipple et Black, dont l'habileté, comme photographes, n'a pas encore été surpassée, et que je savais prendre le plus grand intérêt au succès de mes expériences; c'est à eux, en effet, que je dois d'avoir réussi à obtenir des images parfaites d'étoiles de grandeurs inférieures.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 27 juillet 1857.

M. Persoz, répondant à la réclamation de M. Doyère, relative à la priorité de l'emploi de la chaux comme agent de conservation des céréales, fait remarquer qu'il n'y a en réalité rien de commun entre la manière dont lui et M. Doyère mettent en jeu l'agent commun de préservation, et que par conséquent il n'y a eu de sa part aucun plagiat; cette discussion toute personnelle a d'autant moins d'intérêt que M. Doyère a déclaré inapplicable le procédé de conservation à la chaux.

— M. Poznanski, au nom de M. Stabrowski, colonel du génie au service de la Russie, adresse une note pleine d'intérêt sur la cause véritable du curieux phénomène des seiches ou sèches, élévations subites du niveau de l'eau dans les lacs bientôt suivies de dépression. Les seiches sont un phénomène d'autant plus mystérieux qu'elles surgissent presque spontanément et par un temps parfaitement calme; on ne les observe en général que sur les lacs longs et étroits. Quelques géographes et quelques physiciens ont déjà eu l'heureuse idée de les rattacher aux variations barométriques, d'y voir l'effet d'une pression atmosphérique anormale et différente aux deux extrémités du lac; le colonel Stabrowski a adopté cette explication, et nous pouvons dire qu'il en démontre la vérité par le grand nombre de faits dont il l'appuie; nous allons les énumérer rapidement :

1° Le flux ou la crue extraordinaire qui constitue la seiche n'est jamais précédée, elle est au contraire suivie d'un vent plus ou moins violent, venant du bord opposé du lac; 2° la violence du vent et la rapidité avec laquelle il succède à la seiche sont toujours proportionnelles à l'intensité du flux et à la vitesse de son développement; 3° le flux ou crue de seiche est toujours précédé et accompagné d'une pression atmosphérique peu considérable; 4° la baisse spontanée, au contraire, est toujours en rapport avec un accroissement notable de pression atmosphérique; 5° cette même baisse est constamment suivie d'un vent soufflant vers le bord opposé; la vitesse et la violence de ce vent sont aussi proportionnelles à l'importance de la baisse. Aussi les indigènes ou riverains prédisent-ils les vents, leur direction, leur violence d'après les phénomènes de seiche, et n'entreprennent-ils d'excursion ou voyage qu'après avoir examiné l'état des eaux. Les habi-

tants du rivage sud se préparent au départ quand il y a baisse spontanée, parce qu'ils savent par expérience qu'ils auront un vent favorable qui les conduira sans fatigue au nord. Ils se gardent bien de mettre à la voile lorsqu'il y a crue subite, parce qu'ils auraient à craindre d'être repoussés vers le rivage par un vent soufflant du nord. Tous ces faits et beaucoup d'autres prouvent jusqu'à l'évidence que les phénomènes des seiches ont pour cause unique ou principale une différence accidentelle de pression atmosphérique sur les extrémités opposées du lac ; la pression plus grande venant à peser sur les eaux à l'une des extrémités, les fait monter à l'extrémité opposée ; les eaux en retombant et reprenant leur niveau font naître un vent qui semble souffler de l'autre extrémité du lac. Cette différence de pression aux extrémités opposées peut surgir d'autant plus facilement que le lac est plus long et les températures plus inégales ; les seiches seront donc beaucoup plus fréquentes sur les bords des lacs très-longs et très-étroits, qui deviennent ainsi comme des sortes de baromètres, manifestant par les variations du niveau de l'eau à leurs extrémités les variations de pression atmosphérique. Le lac Onéga est dans ces conditions ; aussi les crues et les abaissements d'eau à ses extrémités sont très-fréquents et très-considérables.

— M. Poznanski, en son propre nom, fait hommage du mémoire qu'il vient de faire paraître sous ce titre : *De la nature, du traitement et des préservatifs du choléra*. Nous avons lu avec le plus grand intérêt cet opusculé de 50 pages environ, que l'on trouve au bureau du *Cosmos*, et nous en recommandons la lecture ; un travail sérieux sur un des sujets les plus importants du moment actuel est de nature à exciter un véritable et vif intérêt. L'auteur, qui est jeune encore et qui sent la nécessité de s'appuyer dès le début d'autorités irréfragables, a choisi avec le plus grand bonheur, pour préparer les esprits, des textes, aphorismes ou citations empruntés aux maîtres de l'art, anciens et modernes. C'est Pline qui nous rappelle que la science consiste moins dans l'analyse ou l'énumération des détails que dans la synthèse ou vue d'ensemble : *Natura vero rerum vis atque majestas in omnibus momentis fide caret, si quis partes ejus ac non totam complectatur animo*. C'est Hippocrate déclarant formellement qu'il n'est qu'une seule médecine rationnelle, la médecine naturelle, basée sur l'observation et l'action des agents de la nature : « Chaque maladie, dit-il, a une cause naturelle, aucune n'arrive sans l'intervention

de la nature... Il faut considérer le pays, la saison, l'âge, etc. En effet, chez les hommes, l'état des cavités change avec les saisons. » C'est Huxham qui déclare en termes formels que l'air ne doit pas être seulement pur de tout effluve malsain, qu'il faut en outre qu'il soit à un état normal de pesanteur et d'élasticité, afin qu'il détende suffisamment les poumons sans les opprimer par une pression trop grande; qui ajoute que toutes les invasions épidémiques ont pour précurseur une lenteur anormale des fonctions ayant sa cause dans l'état atmosphérique des jours qui ont précédé, etc., etc. C'est enfin Hufeland qui veut que le médecin s'appuie au départ de raisonnements et de théories : « Sans raisonnement, pas de traitement raisonnable; en fait de médecine, la théorie est toujours utile, pourvu qu'elle soit basée sur la nature des choses, et non sur des systèmes imaginaires. Si le traitement raisonné est rarement raisonnable, c'est que trop souvent les bases du raisonnement sont fausses et imaginaires. » Après avoir aplani le terrain, le jeune docteur entre en matière, et dans une série de propositions, ou plutôt d'axiomes, car elles ne sont que l'expression de faits certains, ou d'autorités qui s'imposent forcément, il établit très-brièvement et très-nettement les lois fondamentales de la vie organique, celles surtout de la circulation, et arrive par un enchaînement logique d'idées saines et classiques à la mise en lumière des deux faits découverts ou formulés d'abord *ex professo* par lui : 1° Le signe pathognomonique de l'imminence cholérique, devant souvent de plusieurs semaines l'accès du choléra, est dans le ralentissement du pouls; 2° les épidémies cholériques sont en rapport constant avec l'excès de pression atmosphérique dont l'effet immédiat et prodromique est le ralentissement de la circulation. Une comparaison attentive des phénomènes morbides qu'un excès de pression atmosphérique détermine dans l'organisme avec les symptômes du choléra confirme d'une manière frappante l'opinion que M. Poznański tend à faire prévaloir; il ne nous reste, pour n'avoir plus à revenir sur ce sujet, qu'à analyser ses conclusions.

1. La relation intime entre la pression atmosphérique et l'épidémie cholérique bien établie, le mystère qui entoure cette cruelle maladie disparaît. On s'explique sans peine : 1° son existence épidémique dans quelques localités, son absence absolue dans d'autres; 2° son mode de propagation et d'extension à travers des localités basses et dans la direction opposée aux vents, en même temps qu'il épargne les locaux élevés; 3° la rapidité avec laquelle

il peut se développer et disparaître; 4° l'action salutaire ou nuisible des divers agents; 5° la prédominance, tantôt du caractère asphyctique, tantôt du caractère typhoïde, etc.

II. La cause première du choléra épidémique étant un excès de pression atmosphérique, sa cause immédiate une stagnation sanguine; on se prémunira contre cette maladie en recourant aux agents qui soutiennent l'énergie de la circulation et de la respiration, dès que le ralentissement du pouls sera constaté.

III. Le recours à ces agents, véritablement préservatifs, doit avoir lieu promptement, sans hésitation, alors même que les symptômes ne seraient encore qu'équivoques. C'est ici le cas d'appliquer le *quam citissime utilior*, déjà recommandé par Hippocrate pour cette même maladie.

— M. Landresse, bibliothécaire de l'Institut, fait hommage d'un exemplaire du magnifique ouvrage *Sur l'Histoire naturelle et le commerce de l'Afrique orientale*, publié par M. Dumoulin.

— M. Biot demande à l'Académie d'être autorisé à fixer, au lundi 17 août, la séance annuelle de toutes les classes de l'Institut, et la prie en conséquence de renvoyer au mardi 18 sa séance hebdomadaire.

— M. Biot, aussi, dépose sur le bureau, et offre à plusieurs de ses honorables confrères, des exemplaires d'une notice biographique sur la vie et les travaux de M. Cauchy, publiée, par lui, dans le *Correspondant*, sous forme d'une lettre à M. de Falloux. Nous donnerons bientôt des extraits de ce travail intéressant à plus d'un titre.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau, de la part de M. de Littrow, directeur de l'Observatoire impérial de Vienne, des observations de la 3^e comète de 1857, et des petites planètes récemment découvertes. Le savant astronome autrichien annonce en outre qu'il croit avoir déjà constaté, ou que, du moins, il sera bientôt en mesure de constater que les petites planètes sont à des distances assez rapprochées pour qu'elles puissent agir les unes sur les autres et causer ainsi des perturbations sensibles.

M. Le Verrier ne croit pas encore à la possibilité de ces perturbations. Il rend compte d'essais entrepris récemment dans le but de déterminer, au moyen de la télégraphie électrique, la différence de longitude entre les Observatoires impériaux de Vienne et de Paris. La condition indispensable à une détermination rigoureuse, était la transmission directe ou sans relais des signaux; mais il a été malheureusement impossible de l'obtenir. La

France s'était chargée d'assurer la communication directe entre Paris et Saint-Galles (Suisse), et elle l'a réalisée sans trop de peine.

L'Autriche s'était chargée de la portion du circuit entre Saint-Galles et Vienne, et elle a rencontré des difficultés insurmontables, qu'il faut sans doute attribuer aux conducteurs souterrains ; ces conducteurs avaient d'abord inspiré une très-grande confiance ; mais, dans la pratique, ils ont présenté de si graves inconvénients, que l'on a été presque forcé d'y renoncer partout. L'Autriche demande trois mois pour préparer un nouvel essai, et il est à craindre qu'à l'expiration de ce délai, la mauvaise saison devienne à son tour un obstacle insurmontable, et fasse ajourner jusqu'au printemps ou à l'été prochain la détermination de la différence de longitudes.

— M. Louis Figuier lit un Mémoire très-étendu, relatif à de nouveaux faits et de nouvelles considérations contre l'existence de la fonction glycogénique du foie. En voici l'analyse faite par l'auteur :

« Je commence par rappeler que les dissidences qui se sont produites relativement au fait que j'ai annoncé en 1855, de la présence du sucre dans le sang de la veine porte, tenaient à ce que l'on avait voulu considérer le phénomène de la fermentation comme le seul signe à invoquer pour caractériser le sucre. Le glycose, contenu dans le sang de la veine porte, n'est pas fermentescible directement, et ne peut subir la fermentation alcoolique que lorsqu'il a été tenu quelque temps en ébullition avec l'acide sulfurique étendu ; mais il n'en est pas moins un véritable sucre.

Le sang de la circulation générale, celui entre autres de la veine jugulaire et de la veine crurale chez des chiens carnivores, contient un sucre identique à celui de la veine porte, qui réduit avec énergie le réactif cupro-potassique, et fermente avec la levûre de bière quand on l'a fait bouillir pendant un quart d'heure avec de l'eau contenant 1 pour 100 d'acide sulfurique.

Pour expliquer la différence de propriétés que présente le sucre contenu dans le sang de la veine porte et celui que l'on trouve dans la cellule du foie, il faut remarquer que, lorsque le sucre non fermentescible séjourne un certain temps dans l'économie, il subit la modification, fort simple d'ailleurs, qui le transforme en sucre fermentescible. A l'appui de cette explication, je rappelle que le sucre, qui a été découvert dans le chyle des animaux car-

nivores, à la suite des belles recherches de M. Colin, d'Alfort, est fermentescible directement; que celui qui a été signalé par M. Blot, dans l'urine des femmes enceintes et des nourrices, est également fermentescible directement; que le sucre contenu dans l'œuf des oiseaux jouit de la même propriété. Dans tous ces cas, c'est en séjournant au sein de l'économie que le sucre non fermentescible directement y devient fermentescible.

Ce sucre, que l'on a réussi à trouver aujourd'hui dans presque tous les organes de l'économie, et non dans le foie seul, ainsi que l'affirmait l'auteur de la théorie de la fonction glycogénique du foie, quelle est son origine? Il provient du tube intestinal et nullement d'une sécrétion glandulaire. Je donne, dans mon Mémoire, la description d'une matière organique que j'ai retirée du tube intestinal de chiens carnivores en état de digestion, matière à saveur sucrée, non fermentescible et non précipitable par le sous-acétate de plomb.

Ce produit est peut-être le point de départ et l'origine du sucre qui se rencontre dans différents organes chez les animaux carnivores, les seuls que nous ayons à considérer dans ce travail. On aurait en effet d'après cela :

Dans le tube intestinal, le premier état du sucre, c'est-à-dire une substance de saveur sucrée, et non précipitable par le sous-acétate de plomb, mais qui ne réduit pas le réactif cupro-potassique et n'entre pas en fermentation.

Dans la veine porte, le deuxième état du sucre, c'est-à-dire un produit qui réduit le réactif cupro-potassique, qui ne fermente pas directement, mais qui est susceptible d'éprouver la fermentation alcoolique.

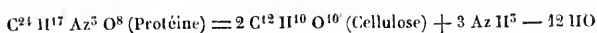
Dans le foie et dans le chyle, le troisième et dernier état du sucre, c'est-à-dire un produit qui réunit les deux caractères : réduction des sels de cuivre et fermentation directe.

C'est donc en séjournant au sein de l'économie animale que ce produit, par des modifications successives, arriverait à constituer le sucre directement fermentescible qui existe dans le chyle et dans le foie.

J'aborde ensuite dans mon Mémoire la question chimique de la formation du sucre aux dépens des matières albuminoïdes. On peut établir théoriquement que le glycose dérive de ce genre de matières azotées.

D'après un travail de M. Hunt, cité dans les *Comptes rendus des travaux de chimie* de Laurent et Gerhardt, en 1850, la formule de

la protéine, qui est l'espèce normale des matières albuminoïdes, renferme les éléments de la cellulose et de l'ammoniaque :



Or, on sait que la cellulose se transforme en sucre par une simple fixation d'eau.

Cette transformation des matières albuminoïdes en glycose, indiquée par la théorie, n'est pas impossible à réaliser par l'expérience. En 1855, M. Lehmann a donné le moyen de transformer en sucre l'hématine ou matière colorante du sang, en faisant usage de l'éther nitreux selon la méthode de M. Piria. J'ai constaté qu'en faisant réagir la potasse caustique bouillante sur l'albumine de l'œuf, on obtient une petite quantité d'une substance, qui, tenue en ébullition avec l'acide sulfurique étendu au centième, se transforme en glycose qui réduit le réactif cupro-potassique. Comme sous l'influence de l'ébullition, l'alcali caustique détruit la plus grande partie du produit formé, il est plus probable qu'en le faisant agir à froid sur l'albumine, on parviendra à réaliser plus complètement cette intéressante modification moléculaire.

Cette transformation des matières albuminoïdes en sucre dont la chimie nous explique le mécanisme, pouvant s'effectuer dans le tube digestif des animaux, il n'est nullement nécessaire pour expliquer la présence du sucre dans le foie, dans le chyle, dans le sang, etc., d'invoquer un acte de sécrétion par tel ou tel organe.

Ce qui vient à l'appui de ces considérations, c'est que, dans l'économie animale, partout, à peu près sans exception, où l'on rencontre l'albumine, on trouve aussi à côté une certaine quantité de sucre. Dans le sang, riche en matières albuminoïdes, il existe du sucre; il en existe dans le chyle, dans la lymphe, dans les sérosités diverses du péritoine, de la plèvre, du péricarpe, dans les sérosités morbides; en un mot dans presque tous les liquides albumineux de l'économie. Dans le lait, riche en matières albuminoïdes (caséum et albumine), on trouve un sucre non fermentescible directement, la lactine; dans l'œuf des oiseaux, un sucre fermentescible. Cette circonstance que l'albumine est presque toujours accompagnée d'une certaine quantité de sucre, semble une preuve manifeste que ce produit provient bien réellement de la décomposition d'une matière albuminoïde.

Mon Mémoire se termine par quelques remarques sur la confusion que présentent les faits récemment annoncés concernant

l'existence d'une matière glycogène dans le tissu du foie. Cette obscurité rend actuellement impossible tout examen des faits annoncés relativement à ce produit. »

— M. Émile Blanchard lit un Mémoire sur la détermination de quelques ossements d'oiseaux fossiles et des caractères ostéologiques des gallinacés ou gallides.

Il n'est pas besoin de rappeler l'état d'incertitude dans lequel on est demeuré jusqu'à présent au sujet de la détermination des débris d'oiseaux fossiles. Cet état d'incertitude est tel que plusieurs naturalistes croient encore à l'impossibilité d'arriver pour les oiseaux fossiles à des déterminations aussi sûres que pour les mammifères et les reptiles. M. Émile Blanchard, par suite de recherches ostéologiques, poursuivies sur un nombre considérable d'espèces, s'est formé à cet égard une opinion contraire. Des observations multipliées le conduisent à avancer, sans hésitation, que les os d'un oiseau quelconque présentent un ensemble de caractères propres à faire reconnaître facilement le groupe, le genre auquel il se rattache, et qu'on y trouve toujours de petites particularités suffisantes pour préciser l'espèce à laquelle il appartient. Il s'agit sans doute là de détails souvent difficiles à rendre saisissables au moyen de descriptions, mais qui seront toujours rendus appréciables à l'aide de figure d'une exactitude rigoureuse.

S'occupant en particulier du groupe des gallinacés ou famille des gallides, l'auteur rappelle que divers débris fossiles ont été considérés comme appartenant à ce groupe, mais que ceux qui les ont signalés se sont en général dispensés d'en donner des figures et même de dire sur quels caractères ils se fondaient pour les distinguer des os de tétras, de coqs, de faisans, de pintades ou de perdrix. Néanmoins, ajoute-t-il, les faits acquis montrent clairement l'existence de fragments de gallinacés de la période tertiaire et de l'époque diluvienne. Il cite entre autres un humérus et des coracoïdiens du gypse de Montmartre, représentés par Cuvier, qui se contenta de les signaler sans les rattacher à leur type.

La détermination des fossiles devant dans tous les cas s'appuyer sur une connaissance complète des espèces vivantes, M. Blanchard, suivant en cela la marche tracée par Cuvier, examine les caractères de chacun des os dans la famille des gallides et les particularités qu'ils offrent selon les genres et les espèces. Il s'attache à montrer combien les différentes parties des membres offrent de caractères précieux, surtout si l'on songe que ce sont particuliè-

rement des os de cette nature que l'on trouve à l'état fossile. Après avoir examiné d'une manière comparative les diverses portions du squelette des oiseaux, l'auteur est conduit à s'occuper de la question si controversée parmi les naturalistes, des limites à assigner aux genres. Il pense ne surprendre personne en annonçant que les genres admis actuellement par les ornithologistes ne reposent d'ordinaire sur rien de notable dans la structure organique. Des espèces à plumage assez dissemblable, comme les coqs et les faisans, ne présentent que des différences des plus légères dans leur ostéologie. Les limites à assigner aux genres sont restées un objet de discussion pour les zoologistes; cependant à cet égard, dit l'auteur, une idée des plus heureuse a été introduite dans la science il y a déjà assez longtemps. M. Flourens a proposé de regarder comme constituant des genres naturels, les espèces capables de produire entre elles. Or, remarque M. Blanchard, dans la famille des gallides aussi bien que dans celle des fringillides, on obtient aisément des métis d'espèces classées par les ornithologistes dans des genres différents. On observe que ces espèces rapprochées forment d'ordinaire des groupes bien circonscrits, c'est-à-dire des genres naturels. M. Blanchard adopte donc les vues de notre illustre physiologiste; la valeur des caractères pris dans les groupes où l'on a de nombreux exemples de croisements, lui servant de guide pour les groupes où ces exemples manquent.

— M. Babinet lit une note sur la valeur du rayon moyen de la terre. Poisson avait assigné pour valeur à ce rayon 6 366 200 mètres, en prenant le méridien de 40 000 000 de mètres, d'après la définition du mètre, dix-millionième partie de la distance du pôle à l'équateur, ou du quart du méridien. Le rayon d'une conférence qui aurait 40 000 000 de mètres serait ce même nombre divisé par 2π , ce qui donnerait 6 366 197 mètres; mais on ne peut ici exprimer les nombres en mètres, puisqu'il y a une incertitude de plus d'un kilomètre sur l'aplatissement de la terre; ce nombre est évidemment trop faible, comme nous allons le voir tout à l'heure.

Dans toutes les questions où il s'agit de parallaxe, on emploie exclusivement le rayon équatorial qui, d'après les résultats presque identiques obtenus par Airy en 1831, Bessel en 1842, Encke en 1852, est de 6 377 400 mètres. L'aplatissement est très-exactement de $\frac{1}{330}$, ce qui fait 21 260 mètres, nombre sur lequel, d'après M. Airy, il reste une incertitude d'un seizième, ou de plus

d'un kilomètre. Le seizième d'un trois centième fait $\frac{1}{48000}$, quantité beaucoup plus grande que le carré d'un trois centième, qui est $\frac{1}{90000}$. M. Babinet tire de là la conclusion évidente que dans les calculs relatifs à l'ellipsoïde, il faut négliger le carré de l'aplatissement. Un autre rayon terrestre qui a beaucoup d'importance dans le calcul des attractions des sphéroïdes, est celui qui correspond à une latitude dont le carré du sinus est égal à un tiers, ou à l'angle de $35^{\circ}15'52''$, que l'on retrouve dans la théorie des marées et dans celle des attractions magnétiques comme ayant pour carré de sa tangente le nombre $\frac{1}{3}$.

Pour avoir le rayon moyen, il est évident qu'il ne faut pas prendre la moyenne entre le rayon équatorial et le rayon polaire $1 - \alpha$, α étant l'aplatissement d'un trois-centième. En effet, il n'y a qu'un seul rayon égal au rayon polaire, tandis qu'il y en a un très-grand nombre ayant le rayon 1 de l'équateur; la valeur du rayon moyen doit donc être supérieure à $1 - \frac{1}{3}\alpha$ qui serait la moyenne entre le plus grand et le plus petit des rayons terrestres. Pour obtenir le véritable rayon moyen, il est évident qu'il faut prendre le rayon correspondant à chaque élément de la surface, faire par une intégrale la somme des produits de chaque rayon par l'élément de surface correspondant, et diviser le tout par la surface totale de l'ellipsoïde. Or cette surface se trouve égale à $4\pi(1 - \frac{2}{3}\alpha)$; tandis que l'intégrale ci-dessus est égale à $4\pi(1 - \alpha)$; le quotient est $\frac{1 - \alpha}{1 - \frac{2}{3}\alpha}$ ce qui donne $1 - \frac{1}{3}\alpha$, en négligeant les puissances supérieures de α ; tel est donc le rayon moyen : ce rayon est égal au rayon de l'équateur, multiplié par $(1 - \frac{1}{90000})$, ce qui fait 6 370 300 mètres, ou environ 1 600 lieues de 4 kilomètres chacune.

Quand on néglige le carré de l'aplatissement, on trouve pour l'expression du rayon de l'ellipsoïde correspondant à une latitude λ la valeur très-simple $1 - \alpha \sin^2 \lambda$. Si l'on veut que ce rayon soit égal au rayon moyen $1 - \frac{1}{3}\alpha$, il est évident qu'il faut que l'on fasse $\sin^2 \lambda = \frac{1}{3}$. M. Babinet a été très-étonné, en calculant le rayon correspondant à la latitude dont le carré du sinus est $\frac{1}{3}$, de trouver que ce rayon est précisément le rayon moyen.

Si pour une ellipse peu aplatie et non plus pour un ellipsoïde on calcule le rayon moyen, on trouve que le périmètre de l'ellipse est $2\pi(1 - \alpha)$, tandis que la somme des rayons est $2\pi(1 - \frac{1}{3}\alpha)$, le quotient est $1 - \alpha^{\frac{1}{2}}$, en négligeant toujours α^2 , le rayon moyen est donc la moyenne entre les deux demi-axes de l'ellipse.

VARIÉTÉS.

Sur le mouvement de l'eau à travers les terrains perméables

Par M. DUPUIT, inspecteur général des ponts-et-chaussées.

Le mouvement de l'eau à travers les terrains perméables n'a encore été que bien peu étudié au point de vue théorique et au point de vue expérimental. Les phénomènes qu'il présente sont cependant intéressants à connaître, car les eaux souterraines, qui s'infiltrant à travers le sol, jouent un rôle de plus en plus important dans l'agriculture et dans l'industrie, soit qu'on cherche à les utiliser ou à s'en débarrasser. Les sources naturelles, les puits ordinaires, les puits artésiens, les puits absorbants, les pierrées, les filtre naturels ou artificiels, le drainage, les batardeaux, les étanchements, les épuisements, et beaucoup d'autres travaux hydrauliques, ont tous des perfectionnements à espérer de la théorie que M. Dupuit essaie d'établir.

Au premier coup d'œil le mouvement de l'eau, qui se divise dans les pores si nombreux d'un corps perméable, paraît plus compliqué que celui qui a lieu dans une large section où elle ne rencontre d'autre résistance que le frottement de la paroi et l'adhérence de ses molécules. Il n'en est rien cependant, M. Dupuit fait voir, en s'appuyant de considérations théoriques et d'expériences assez nombreuses, que le mouvement uniforme et le mouvement varié des eaux filtrantes peuvent être représentés par une formule fort simple, $i = mu$, dans laquelle i représente le sinus de l'inclinaison du filet fluide, u sa vitesse et m un coefficient constant.

En partant de cette formule, il établit d'abord les équations de la surface de l'eau, lorsqu'elle s'infiltré librement à travers un terrain perméable, dans un canal à pentes et à largeurs variables; et il les compare avec celles qu'il avait obtenues pour les cours d'eau ordinaires, dans ses *Études sur le mouvement des eaux courantes*, publiées en 1848. Les équations auxquelles il arrive démontrent que ces surfaces sont indépendantes du coefficient de la perméabilité; et, que lorsque les remous ne sont pas très-considérables, elles se confondent avec celles des cours d'eau superficiels; la hauteur du régime uniforme est seulement trois fois plus considérable, et il en résulte que quand par des travaux de barrage, d'étranglement ou d'élargissement, on altère la surface de l'eau

des couches aquifères, cette altération se propage beaucoup plus loin qu'elle ne le ferait dans un cours d'eau superficiel.

Examinant ensuite le cas où la nappe aquifère se trouve forcée entre deux couches imperméables, M. Dupuit détermine sa pression en chaque point, ou la hauteur à laquelle l'eau s'élèverait dans un tube vertical d'une hauteur indéfinie. Ce mouvement particulier, tout à fait semblable à celui de l'eau dans les conduites forcées, donne lieu à des formules analogues à celles qu'il a établies dans son *Traité de la distribution des eaux*, publié en 1854.

L'application la plus intéressante des formules générales est celle qui a pour objet le mouvement des eaux souterraines et spécialement la détermination des quantités d'eau qu'on peut recueillir des nappes aquifères à surface libre, au moyen des puits ordinaires, et des nappes forcées au moyen des puits artésiens. M. Dupuit fait voir qu'en établissant un système d'épuisement dans une nappe aquifère, sensiblement horizontale, la nouvelle surface de l'eau ne dépend ni de l'épaisseur de la couche, ni de la perméabilité du terrain; que ces quantités n'influent que sur le débit, qui est proportionnel à la quantité dont on a fait baisser l'eau dans le puits et à l'épaisseur moyenne de la couche aquifère; quant au diamètre, au périmètre, à la surface et à la profondeur du puits, leur influence s'efface presque entièrement devant celle de l'abaissement de la surface de l'eau. La comparaison de l'expression du débit d'un puits avec celle d'un mètre courant de galerie longitudinale creusée à la même profondeur, démontre l'énorme avantage des puits sur les galeries, surtout lorsque le réservoir qui alimente la masse filtrante est éloigné du centre du puits. C'est une propriété dont on peut profiter, soit dans l'établissement des filtres naturels, soit dans le drainage vertical, soit dans les épuisements que nécessitent les travaux hydrauliques.

Au moyen d'un changement de signe, les formules relatives aux puits ordinaires s'appliquent aux puits absorbants qui dès lors n'ont pas besoin de théorie spéciale.

Celles qui concernent les puits artésiens, plus simples que celles des puits ordinaires, mettent en évidence des propriétés complètement analogues, et sans lesquelles on a peut-être compté dans la pratique. Ainsi, en ce qui concerne le diamètre du puits ou du tube ascensionnel, son influence est, comme pour les puits ordinaires, à peu près insignifiante. C'est une propriété que M. Dupuit s'est attaché à démontrer par l'expérience et par la théorie à cause de son importance pratique. Le diamètre d'un forage doit donc

être uniquement déterminé par la considération de rendre la dépense du travail la plus petite possible. Il assigne les caractères auxquels on pouvait reconnaître l'insuffisance de cette dimension par rapport au débit.

C'est un bonheur pour lui que de pouvoir invoquer à l'appui de sa théorie, les travaux de consolidation faits au puits de Grenelle pendant qu'il était chargé de la direction du service municipal de la ville de Paris. Ces travaux, qui ont considérablement diminué le diamètre primitif du tubage et l'orifice d'entrée, n'ont pas sensiblement diminué le débit primitif du puits. En effet, ce qui limite ce débit c'est le frottement énorme que l'eau éprouve dans la masse filtrante et non celui du tube ascensionnel.

Une autre conclusion moins consolante, c'est qu'il n'y a rien à attendre au puits de Passy, sous le rapport du débit, du grand diamètre qu'on lui a donné.

Si on obtient plus d'eau, on le devra à d'autres circonstances locales.

Dans la dernière partie de son Mémoire, M. Dupuit examine l'influence réciproque du voisinage des puits. Il fait voir qu'en les multipliant indéfiniment sur une section verticale de la nappe, on ne peut obtenir qu'une fraction de son produit, déterminée par le rapport entre la charge sur l'orifice du tube et la hauteur de la ligne de pression sur l'orifice d'égouttement. A Paris, par exemple, en supposant, ce qui est probable, que la nappe aquifère se déverse dans la mer, on ne pourrait pas faire monter à la hauteur du tube ascensionnel plus des $\frac{57}{428}$ du débit de la nappe. De sorte que multiplier les puits n'est pas multiplier le débit, c'est marcher vers une limite dont on est souvent fort près; c'est ainsi qu'à Tours le débit de chacun des puits a diminué à mesure qu'on a fait de nouveaux forages.

Il résulte de ces considérations que l'espacement des puits artésiens doit être calculé d'après certaines circonstances locales; et que ce système d'alimentation qui peut suffire pour une population éparsée, devient insuffisant pour de grandes agglomérations d'habitants qui demandent beaucoup d'eau sur une petite surface. La quantité d'eau qu'on peut ainsi obtenir est d'ailleurs très-variable suivant l'épaisseur et la perméabilité des couches aquifères. Or la nappe artésienne du puits de Grenelle est malheureusement très-peu abondante, si on la compare à plusieurs nappes qui alimentent des puits connus; la quantité d'eau obtenue, 12^l 50 envi-

ron par seconde, n'est due qu'à la pression considérable qui existe sur l'orifice et qui est de 57 mètres environ. Il résulte de ces données que les puits forés à Paris doivent étendre très-loin leur rayon d'activité et qu'on devrait y espacer les puits à de très-grandes distances. Sous ce rapport l'expérience de Passy pourra fournir d'utiles enseignements, car il n'y aurait rien d'impossible à ce que ce forage altérât le débit du puits de Grenelle.

Les étages renversés

Par M. le docteur CAP.

Dans les quartiers populeux et dans ceux où domine le commerce, les entresols sont assez généralement occupés, soit par les marchands du rez-de-chaussée, soit par des bureaux ou des magasins. Dans les quartiers plus riches, les entresols et les premiers étages sont surtout recherchés par les personnes que leur âge et leur corpulence empêchent de monter aux étages supérieurs. Ce sont des appartements de luxe.

Cependant les premiers étages ont bien des inconvénients. Ils sont plus rapprochés de la rue, par conséquent on y entend plus de bruit ; le jour y est plus faible, car le soleil y arrive plus difficilement. Sur les cours, on a de plus le bruit des chevaux, l'odeur des écuries ; on est plus près des caves, des fosses d'aisance du rez-de-chaussée, souvent occupé par des états incommodes ; enfin les trois ou quatre étages supérieurs ne laissent pas que de diminuer la masse de l'air comme sa pureté, l'éclat de sa lumière, en un mot, les conditions générales d'hygiène et de salubrité.

Toutes ces circonstances défavorables s'affaiblissent à mesure que les étages s'élèvent. La lumière devient de plus en plus éclatante, l'air plus pur, le bruit plus éloigné. L'usage s'est heureusement répandu de pratiquer au quatrième, et même au cinquième étage un balcon qui donne plus d'étendue à la vue et permet de cultiver des fleurs, de se promener à l'air libre, de jouir enfin des meilleures conditions de salubrité que puisse offrir l'habitation ordinaire des villes.

Le seul inconvénient véritable est celui de gravir un centaine de marches. Mais cet inconvénient est-il donc d'une nature telle qu'il ne puisse être levé ? Nous ne le pensons pas.

Il s'agissait simplement d'établir dans chaque escalier, à partir du premier ou du second étage, une plate-forme avec un siège pour deux personnes, qui s'élèverait au moyen d'un contre-poids et d'un engrenage à mouvement très-doux, à peu près comme

cela se pratique pour les marchandises, dans les entrepôts et dans certaines gares de chemins de fer. Le service de ces appareils rentrerait dans l'emploi des concierges. Un timbre placé à portée de ce siège annoncerait le moment où l'on serait prêt, et l'étage où l'on voudrait monter. Il en serait de même pour redescendre, et en doublant ce système, quatre personnes pourraient monter et descendre en même temps, par les mêmes moyens.

Un mécanisme applicable à un tel usage n'offrirait pas la moindre difficulté d'exécution. Il est déjà pratiqué dans mille endroits pour le service des marchandises ; il s'emploie à notre connaissance dans plusieurs demeures royales. Au Colysée de Londres, on s'élève ainsi au point supérieur d'un magnifique panorama sans presque s'apercevoir du trajet. On entre, on s'assoit dans une rotonde élégante, et en quelques secondes, sans éprouver la moindre secousse, on se trouve arrivé comme par enchantement au sommet de l'édifice.

Cette vue si simple renferme, selon nous, toute une révolution dans le système des logements dans les grandes villes.

L'inconvénient des nombreuses marches à monter étant annihilé, tout se trouverait changé dans la disposition des étages. On pourrait dès lors créer dans chaque maison un double entresol, l'un pour les appartements des habitants du rez-de-chaussée ou pour des bureaux, l'autre pour le logement des domestiques des étages supérieurs. A partir de ce point, plus on s'élèverait, plus on pourrait donner de hauteur aux plafonds, d'élégance, et de confortable aux distributions comme à l'ornementation générale. Le dernier étage deviendrait ainsi le plus beau, le plus recherché, surtout s'il était surmonté d'une plate-forme à l'orientale pour y cultiver des fleurs, s'y promener et y respirer un air plus pur. On n'aurait plus le désagrément d'entendre au-dessus de sa tête les domestiques se coucher les derniers et se lever les premiers de sa maison, séparés de vous seulement par un plancher qui ne laisse ignorer aucun de leurs mouvements. Quant aux maîtres, éloignés ainsi du bruit, des mauvaises odeurs, de tout contact désagréable, jouissant de plus d'air et de lumière, ayant sous les yeux un aspect plus vaste et plus riant, affranchis de gravir un escalier interminable, ils n'auraient presque plus rien à envier aux campagnards sous le rapport d'une existence calme, salubre, hygiénique, principal avantage de l'habitation hors des cités.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le journal la *Science* résume dans les termes suivants les recherches les plus importantes de M. Despretz, membre de l'Académie des sciences et professeur de physique à la Faculté des sciences : « Le travail sur les causes de la chaleur animale ; le premier emploi du mercure dans les grands gazomètres et pour l'analyse de l'air ; les expériences qui ont conduit à douter, il y a peut-être trente ans, de l'exactitude de la loi de Watt, à admettre une autre loi quand la loi du mécanicien anglais était généralement regardée comme vraie, sont des services scientifiques notables. Les démonstrations expérimentales : 1° du décroissement de la compressibilité des liquides avec la pression ; 2° de l'inégale compressibilité des gaz ; 3° de l'accroissement de la compressibilité des gaz avec la pression ; 4° de la loi de propagation de la chaleur dans les liquides ; 5° de la généralité de la loi de la propagation de la chaleur pour tous les corps solides, bons ou mauvais conducteurs ; 6° du maximum de densité comme une propriété appartenant à toutes les dissolutions aqueuses, et de l'existence de ce maximum au-dessous de la température de la congélation pour un grand nombre de dissolutions ; 7° de la constance de la quantité de chaleur dégagée, quelle que soit la pression dans les phénomènes de combustion où le volume du gaz oxygène ne change pas ; 8° de la fusion et de la volatilisation de tous les corps, même du charbon ; 9° de la non-influence, soit de la *tension*, soit de la *quantité* sur la nature et la position des raies dans le spectre de l'arc voltaïque ; 10° de l'influence de la position des pôles dans l'arc voltaïque vertical sur la longueur de cet arc ; et de l'influence de la position des pôles, par rapport à l'est ou à l'ouest, sur la longueur de l'arc horizontal ; 11° la production artificielle de diamants microscopiques, par le courant sec ou humide, sont des découvertes qui appartiennent entièrement et sans contestation possible au professeur dont nous avons écrit rapidement la biographie. »

— Le *Journal d'Avallon* (Yonne) affirme que, à Vignes, dans la cour de M. Davout, le 20 juillet dernier, vers midi, on a fait cuire des œufs au sein de sable exposé en plein soleil. Le journal

ajoute : Depuis onze ans on renouvelait cette expérience et l'on n'avait pas encore obtenu un résultat aussi complet, ce qui prouve que c'est une des plus chaudes journées que nous ayons eues depuis les 27 juillet et 9 août 1834.

— Il est curieux de voir tous les journaux grands et petits, exposer dans trente longues lignes le moyen suivant de destruction de courtilières ou taupes grillons : Versez dans les trous occupés par l'insecte, trois cuillerées d'eau de savon préalablement chauffée. On a soin d'ajouter que le prix de revient du liquide est des plus minimes, parce qu'il ne faut pas plus de 5 grammes de savon par chaque litre d'eau. Mais la courtilière se nourrit de vers et surtout de vers blancs ; si vous l'anéantissez, n'est-il pas à craindre que les vers surabondent, et plus tard les hannetons ?

— On affirmait depuis longtemps que les moules détachées des doublures en cuivre des navires, sont un poison ; un journal anglais ajoute que tout l'équipage d'un navire, mouillé dans les docks Victoria, à Hartlepool, a été violemment empoisonné pour avoir mangé des moules détachées des bords du quai à proximité des vaisseaux doublés de cuivre. Ce qu'il y a de plus curieux dans ces faits, c'est que le cuivre ne tue pas la moule qui s'y attache et tue l'homme qui mange la moule.

— Le 28 juillet, M. Dien, attaché à l'Observatoire impérial, a découvert 1 ans la constellation de la Girafe, une nouvelle comète dont la position vers une heure du matin était en ascension droite $4^h 8^m$; en déclinaison, $56^{\circ} 37'$.

— La Société académique des Hautes-Pyrénées propose de décerner des prix de 150 et 100 fr. aux meilleurs Mémoires relatifs : 1° à l'influence du réseau pyrénéen sur l'état actuel et le développement ultérieur de l'industrie et du commerce dans le département ; 2° aux perfectionnements ou améliorations qu'on peut introduire facilement et économiquement dans la culture des céréales dans le département, de manière à en augmenter le rendement ; 3° aux lépidoptères diurnes, crépusculaires et nocturnes du département ; 4° à la meilleure méthode à suivre pour former un établissement de pisciculture dans le département.

— On a essayé avec un certain succès à Cherbourg, à bord des navires à vapeur de l'État, l'*Antilope* et la *Biche*, l'appareil à quatre sifflets à vapeur, d'une très-grande puissance, construit par M. Lethuillier-Pinel, de Rouen, l'inventeur de l'indicateur magnétique du niveau d'eau dans les chaudières à vapeur. Cet appareil a pour but de mettre le navire à vapeur en état de signaler sa présence.

dans les temps brumeux à l'aide d'un bruit très-intense et d'une certaine durée. Lorsque les quatre sifflets fonctionnaient ensemble à toute vapeur, ils produisaient un bruit véritablement assourdissant pour l'équipage; la note que nous avons sous les yeux ne dit pas à quelle distance il était entendu en mer, c'est là cependant l'essentiel.

— M. Crozatier, le célèbre fondeur, vient d'affecter une rente annuelle de cinq cents francs à la fondation, en faveur des ouvriers ciseleurs de Paris, d'un prix d'encouragement qui sera décerné à l'ouvrier ayant exécuté dans l'année l'objet de ciselure le plus parfait en bronze ou en argent.

— La *Colonisation* d'Alger, après avoir fait remarquer 1° que les deux tiers du sol algérien, plus de quinze millions d'hectares, sont couverts de broussailles et de palmiers nains; 2° que les cendres de palmiers et de lentisques contiennent une proportion notable de potasse et de soude, se demande si le moment ne serait pas venu de créer dans notre colonie, et sur une grande échelle, l'industrie de l'incinération, pour approvisionner la France de sels alcalins qu'elle demande chaque année en proportion considérable, pour plus de vingt millions de francs, aux Indes orientales et occidentales. 100 kilogrammes de palmiers nains donnent de 8 à 10 kilogrammes de cendre; un homme peut couper et faire incinérer 4 000 kilogrammes de palmier par jour, et en retirer 400 kilogrammes de cendres.

— M. Félix Abate, de Naples, a communiqué à l'Académie des sciences dans sa dernière séance, un nouveau système de moulage qui donne au plâtre la dureté et l'inaltérabilité du marbre. Il place le plâtre dans un tambour cylindrique tournant horizontalement sur son axe, et met ce tambour en communication avec un générateur à vapeur; par ce moyen, le plâtre absorbe en très-peu de temps la quantité voulue d'eau, qu'on peut régler par le poids avec la plus grande précision. Avec du plâtre ainsi préparé, et qui conserve toujours son état pulvérulent, de manière à masquer entièrement la présence de l'eau, il remplit des moules convenablement arrangés, et il soumet le tout à l'action d'une puissante presse hydraulique. Après quelques instants, l'opération est finie, et, en démontant les moules, on en retire les articles prêts pour l'usage. Ce procédé est facile en lui-même et il est en même temps économique; le prix de fabrication surpasse de bien peu celui de la matière; il est enfin efficace, car le plâtre ainsi préparé est d'une compacité et d'une dureté parfaites; il prend le poli du

marbre; les bas-reliefs les plus délicats, les médailles les plus ouvragées se reproduisent avec toute la perfection qu'ils ont dans l'original; une expérience de trois années a prouvé enfin que tous les objets confectionnés par ce procédé sont inaltérables en présence des influences atmosphériques les plus défavorables; il pourra donc servir pour les ouvrages à découvert, aussi bien que pour les travaux d'intérieur.

Rien n'empêchera d'appliquer au plâtre moulé par la nouvelle méthode, les procédés bien connus de marbrure à la cuve, et d'arriver ainsi à imiter et à remplacer avec économie toutes les variétés de marbre. M. Abate enfin propose de produire par ses moyens une pierre de taille factice, plus solide, plus durable, plus propre et plus belle que la pierre de taille; décorée à l'avance et dans l'opération même du moulage des ornements dessinés par l'architecte, elle donnerait aux édifices un aspect de richesse insolite; en même temps qu'elle diminuerait dans une proportion considérable la durée des travaux et les dépenses qu'ils entraînent. Dans les calculs de M. Abate, qui a mis son invention sous la protection de brevets et de patentes, la pierre factice, à ornementation égale, ne coûterait que le cinquième ou le sixième de la pierre de taille de première qualité; aussi compte-t-il beaucoup sur les avantages que l'industrie, les beaux-arts et l'architecture peuvent tirer des procédés qu'il a imaginés.

— M. Babinet, qui sait si bien faire vibrer toutes les cordes de la lyre scientifique, et par lyre scientifique nous entendons la science utile et vulgarisée, a fait dans son dernier article des *Débats* une charmante excursion dans le domaine mystérieux et enchanté des odeurs.

« Je place ici, dit-il, *pour former le cœur et l'esprit* du lecteur, une remarque sur la nature de la perception des odeurs que je n'aurais peut-être pas l'occasion de faire connaître de longtemps. Elle est relative au peu de persistance de la sensation des parfums et des émanations odoriférantes. Après avoir été fort sensibles à l'organe, les odeurs cessent promptement de l'affecter, et il n'est personne qui ne soit conduit à sentir de plus en plus près une fleur ou un bouquet. Une tubéreuse, même dans une chambre fermée, cesse bientôt d'agir sur l'olfaction, mais son effet n'en est pas moins persistant et peut aller presque jusqu'à l'empoisonnement pour les personnes nerveuses. On a pensé que certaines maladies épidémiques avaient leur siège dans une intoxication atmosphérique du genre de celle des odeurs. Les physiciens n'ont

jamais pu reconnaître aucun poids aux émanations du musc, et les chimistes n'ont rien trouvé dans l'air des égouts qui différât de l'air pris dans un vaste jardin. Comme l'organe olfactif de l'homme est mal développé, comparativement à l'oreille et surtout à l'œil, nous savons bien peu de choses sur les odeurs. Le chien, sous ce rapport, est bien mieux doué que l'homme. Il n'est point de chasseur se reposant avec un chien couchant auprès de lui qui n'ait vu combien cet animal perçoit de sensations avec son muflle pointé en haut et interrogeant les folles brises, qui de tous côtés lui apportent de mystérieux renseignements. L'animal cependant semble indifférent au parfum des fleurs, et notamment de la rose. Comment se faire une idée de tous ces faits ? Dans nos traités de physique, après avoir défini les objets matériels comme des êtres qui agissent sur un ou plusieurs de nos sens, on parle fort au long des notions que nous devons à l'œil et à l'oreille, très-peu de celles que nous devons au toucher et au goût, et pas du tout de celles qui nous viennent de l'odorat. On me dira que ces sensations étant peu mathématiques, ne tombent guère dans le domaine de la pensée, et encore moins de l'imagination : d'accord. Ces fonctions de l'organisme se rapportent aux besoins et sont moins nobles que les autres. L'art du vêtement et de la cuisine ne peuvent rivaliser avec la musique et la peinture, mais ils sont dans les nécessités de la nature humaine. Quant aux odeurs, lesquelles ne nous offrent ni un besoin indispensable ni un exercice d'imagination, on y a peu pensé, et on n'en a rien dit.

Il y a cependant un moyen de perpétuer la perception des odeurs, et par exemple de sentir plusieurs heures de suite un bouquet sans que la sensation s'éteigne. Il suffit pour cela d'en faire arriver les émanations au nez d'une manière intermittente. Un bouquet placé entre une personne et l'éventail qui lui apporte à coups intermittents de légères bouffées d'air, ne cesse jamais d'être odorant, avantage assez grand dans les contrées méridionales, où la chaleur est accablante et où les parfums et les électuaires sont presque indispensables. Pétrone nous décrit une élégante Romaine couchée sur un lit de repos et ayant pour éventail une branche de myrthe fleuri. C'était assez bien entendu. Caillé, le voyageur de Tombouctou, me disait qu'au milieu du désert, la caravane dont il faisait partie était prête à succomber. Ce n'était pas la soif qui les tourmentait. Ils avaient de l'eau en abondance, mais elle était tiède et ne faisait que peser sur l'estomac ; elle ne rafraîchissait ni les mains ni le visage. Heureusement il se trouva

une provision de pastilles de menthe. Cet électuaire les sauva. Voici encore un fait analogue. Lorsque Saussure mena au Mont-Blanc une nombreuse caravane de grossiers Savoyards, ces gens matériels, à une certaine hauteur, débilités par le manque d'air, avaient cessé de manger. Ils ne voulaient plus ni vin ni eau-de-vie. Ils demandaient, qui le croirait, de l'eau de Cologne ! Dans les montagnes moins élevées, je pense que tous les voyageurs ont reconnu comme moi que de tous les animaux le plus vorace c'est le *guide*.

Je ne sais pas si dans la pratique médicale de nos fameux médecins français, les médicaments à odeur énergique entrent spécialement dans les prescriptions d'été, mais il est bien constaté que tous les habitants des pays chauds recherchent des aliments d'un goût et d'une odeur qui ne conviendraient guère aux Parisiens à vie sédentaire, dans un climat fort tempéré pour la chaleur et pour l'humidité. Si les réflexions et les faits qui précèdent peuvent paraître trop longs, je dirai que, par la haute température qui se soutient depuis un grand nombre de semaines, ces notions sont tout à fait de circonstance. »

— La Société hollandaise des sciences de Harlem a tenu sa 105^e séance annuelle le 23 mai 1857.

Deux grands prix extraordinaires avaient été proposés à l'occasion de la fête séculaire en 1852.

1^o Un prix de 1 000 florins des Pays-Bas (2 000 francs) à l'ouvrage le plus remarquable dans une des branches des sciences naturelles, publié dans le cours des quatre années qui suivront la célébration de la fête séculaire du 21 mai 1852 ;

2^o Un prix de 2 000 florins des Pays-Bas (4 000 francs) à l'auteur de la plus éminente des découvertes faites dans une des branches des sciences naturelles, pendant la même période.

Pour concourir au second prix, M. Léon Foucault avait envoyé de Paris un exemplaire des ouvrages contenant la description de ses découvertes en physique, etc. Au grand regret des directeurs, ces découvertes se sont trouvées pour la plupart antérieures à l'époque de la fête séculaire ; cette circonstance les a mis dans l'impossibilité de couronner de leur grand prix les découvertes de M. Foucault ; mais ils ont voulu lui donner une preuve de la grande valeur qu'ils y attachent, en lui offrant la médaille d'or de la Société. La Société pouvait et devait couronner le gyroscope !

Pour le premier prix, divers auteurs sont entrés en lice ; parmi eux, M. A. Decandolle, de Genève, et M. O. Heer, de Zurich,

ont envoyé des ouvrages de grand mérite, et d'un mérite si égal qu'il a été impossible de décider auquel des deux la prime devait être offerte; les directeurs ont tranché la difficulté, en doublant la prime, et en offrant ainsi à chacun de ces savants une somme de 1 000 florins des Pays-Bas (2 000 francs).

Les directeurs ont proposé cette année, comme membres étrangers, MM. Decandolle, à Genève; Foucault, à Paris; et Clausius, à Zurich; elle est heureuse de témoigner ainsi aux deux premiers, et surtout à M. Clausius, qui a envoyé de même des écrits de haute importance, tout l'intérêt que leur inspirent leurs travaux.

La Société avait reçu quatre Mémoires en réponse à quatre questions posées par elle sur la classification géognostique des roches; la formation de la grêle; l'extraction du corps humain au moyen de l'électricité de certaines substances toxiques, telles que le mercure, le plomb, etc.; les meilleures succédanées du quinquina comme fébrifuges; les directeurs ont jugé, du premier et du troisième de ces Mémoires, qu'ils ne méritaient pas d'être couronnés; du troisième, sur la cause de la grêle, écrit, nous le croyons, par M. l'abbé Raillard, qu'il offre un grand mérite, mais qu'il est incomplet, en ce sens que l'auteur n'a pas étudié la structure des grêlons, et que ce qu'il offre de plus intéressant a été communiqué à plusieurs Sociétés savantes, ce qui s'oppose à ce qu'on puisse lui décerner la médaille; du quatrième, enfin, qu'il pourra être complété et admis de nouveau au concours.

La Société, enfin, rappelle les questions qu'elle a proposées pour les concours qui expireront le 1^{er} janvier 1858 et le 1^{er} janvier 1859, et formule, en outre, les questions nouvelles suivantes, en demandant qu'on y réponde avant le 1^{er} janvier 1859:

I. L'application de la photographie à l'astronomie pourrait avoir pour cette science des conséquences incalculables, si l'on parvenait à obtenir, en une petite fraction de seconde des images photographiques des corps célestes comme on en a obtenu des corps terrestres. On a cherché à obtenir des images photographiques du soleil et de la lune, mais sans résultats satisfaisants, surtout parce que ces images exigeaient un temps d'exposition toujours trop long. Il paraît que personne n'a réussi jusqu'ici à reproduire par la photographie des images de planètes ou de groupes d'étoiles. La Société, dans le but de faire de la photographie un auxiliaire de l'astronomie, demande une description exacte et détaillée d'un procédé photographique, qui permette d'obtenir, en

une petite fraction de seconde, de bonnes images des corps célestes. L'auteur du Mémoire aura à y ajouter des épreuves à l'appui de ce procédé.

II. Quels ont été jusqu'ici, pour l'astronomie, les résultats produits par les nombreuses découvertes des planètes qui circulent autour du soleil entre les orbites de Mars et de Jupiter ? Quelle est leur importance et que promettent-elles dans la suite ?

III. Quoique les rhéostats de différente construction aient rendu de grands services à la science, ces appareils sont encore loin de pouvoir rivaliser d'exactitude avec d'autres instruments de physique plus parfaits. La Société demande en conséquence la description d'un rhéostat qui n'ait pas les défauts des constructions actuelles, avec l'exposé succinct d'une série d'expériences, qui démontrent la supériorité du nouvel appareil.

IV. Le maximum de tension à des températures différentes a été déterminé pour quelques vapeurs avec une grande exactitude. La Société désire que l'on fasse de même pour d'autres vapeurs, pour lesquelles ce maximum n'est pas encore bien connu.

V. La loi de Bernouilli sur l'écoulement des gaz n'est pas d'accord avec l'expérience. La Société demande à ce sujet de nouvelles recherches expérimentales.

VI. La botanique possède un grand nombre de monographies, que l'on regarde, à juste titre, comme des chefs-d'œuvre. Il suffira de citer les œuvres de ce genre de Richard, de Brown, de Von Martius, d'A. de Jussieu, de Grisebach et autres. La Société désirant encourager dans ce sens les progrès de la botanique, décernera la médaille d'or à l'auteur d'une bonne monographie systématique et organographique de quelque groupe de plantes peu connu jusqu'à présent.

VII. Il est de la dernière importance pour la chimie théorique de connaître la grandeur relative des forces qui lient un ou deux ou plus d'équivalents d'une substance à un équivalent d'une autre. En admettant que la chaleur qui se dégage quand une combinaison s'opère, puisse servir de mesure à ces forces, on demande une recherche expérimentale sur la quantité de chaleur qui se dégage quand un équivalent de quelque élément se combine avec un ou deux ou plus d'équivalents d'un autre.

VIII. Quelle influence les progrès de la chimie organique ont-ils exercée sur la théorie de la composition des substances inorganiques ? Avec quel degré de certitude peut-on admettre l'existence

de radicaux composés dans les combinaisons inorganiques?

IX. Quel moyen de transport aux Indes, soit par l'ancienne route du cap de Bonne-Espérance, soit par le canal projeté à travers l'isthme de Suez, peut-on considérer comme le plus économique pour le commerce ; celui par des navires à voile, celui par des navires mus par la vapeur, ou enfin celui par des navires à voile avec la vapeur comme auxiliaire ?

X. La vitesse avec laquelle le magnétisme, développé d'une manière quelconque dans une partie d'une masse de fer, se propage dans cette masse n'est pas encore connue. La Société demande que cette vitesse soit déterminée par des expériences rigoureuses.

XI. La différence des résultats numériques obtenus par divers savants en déterminant le pouvoir conducteur des différents métaux pour l'électricité, fait désirer une nouvelle série de recherches. La Société demande donc que l'on détermine de nouveau, d'une manière exacte et rigoureuse, la conductibilité des métaux et des alliages les plus usités, les premiers à l'état de pureté chimique, les seconds en proportions exactement connues. Elle désire que l'on s'applique en même temps à trouver la loi selon laquelle le pouvoir conducteur d'un alliage dépend de celui des métaux qui le composent.

XII. La Société demande une description de la Faune fossile des provinces néerlandaises, de Gueldre et d'Overijssel, comparée avec celle des terrains analogues dans les contrées adjacentes. L'auteur pourra, si des raisons suffisantes l'y déterminent, se borner soit aux animaux vertébrés, soit aux invertébrés de ces Faunes.

Le prix ordinaire d'une réponse satisfaisante à chacune de ces questions est une médaille d'or de la valeur de 150 florins, et de plus, une gratification de 150 florins de Hollande, si la réponse en est jugée digne. Il faut adresser les réponses, bien lisiblement écrites, en hollandais, français, anglais, italien, latin ou allemand (en lettres italiques), et affranchies, avec des billets, de la manière usitée, à J. G. S. van Breda, secrétaire perpétuel de la Société, à Harlem.

Faits de l'agriculture.

— M. de Quatrefages avait été chargé par la Société d'acclimatation d'étudier la question de l'importation en France du yak et

de la chèvre d'Angora ; après avoir démontré que l'acclimatation du yak est possible, le savant naturaliste se pose cette question : Quel rôle le nouveau venu jouera-t-il dans notre économie domestique ? et il répond : « Oui, à côté de vos races perfectionnées et dans vos grandes exploitations, on ne voit pas encore où serait la place du yak. Mais ces races n'ont pas toujours existé ; vous avez façonné le cheval, le bœuf, le mouton, à raison même de vos besoins. Pourquoi n'en serait-il pas de même du yak ? Le jour n'est pas loin peut-être où il comptera lui aussi ses races à laine, ses races à lait, ses races de boucherie. A côté de vos vastes fermes se trouvent des propriétés bien restreintes. Peut-être le yak est-il destiné à devenir le bœuf des petites fortunes, comme l'âne est déjà le cheval du pauvre. Sa rusticité native, le peu de nourriture qu'il consomme, semblent dès à présent lui assigner ce rôle. Peut-être n'habitera-t-il jamais les prairies de la Normandie ou les champs de la Limagne ; mais sur les ballons des Vosges, sur nos hautes Cévennes, dans les Alpes, dans les Pyrénées, n'irait-il pas brouter l'herbe courte qui pousse jusque sous la neige, comme il le fait dans son pays natal. »

Relativement à la chèvre d'Angora, M. de Quatrefages n'est pas moins plein d'espérance. « Notre sol, notre climat, dit-il, ne sont pas essentiellement contraires à cette race. Si nous voyons un jour ces chèvres perdre tant soit peu de leurs qualités, combattons avec toutes les armes que la science moderne met à notre disposition. Ayons recours tantôt à la multiplication de la race pure, tantôt au croisement, varions le régime alimentaire et l'habitat ; faisons passer nos bêtes de l'étable au grand air ; utilisons jusqu'aux rigueurs de l'hiver et aux chaleurs de l'été ; et certainement plus heureux que Colbert, nous ne serons pas condamnés à attendre qu'un autre Daubenton vienne dans un siècle acclimater cette chèvre mérinos. »

— Sa Majesté l'Empereur, dit le *Moniteur de l'assurance*, vient de commander à ses frais une piocheuse à vapeur d'après le modèle exécuté par MM. Barret frères, et expérimentée en présence de l'Empereur et de l'Impératrice dans le parc de Neuilly.

— On croit en général en Allemagne que si le frêne prend ses feuilles avant le chêne, l'année sera pluvieuse, ou du moins humide ; que si au contraire le chêne commence à bourgeonner avant les frênes, l'été sera fort sec. L'année dernière, le frêne était parti le premier ; l'été fut vraiment pluvieux ; cette année le chêne a pris les devants. Le pronostic s'est vérifié !

PHOTOGRAPHIE.

Clichés sur gélatine et gutta-percha chloroformées

Par M. LEON CASSAGNE.

« Le procédé consiste à faire dissoudre dans

Chloroforme ou benzine.....	315 ^r ,09
Gutta-percha pure.....	1,92

Ou bien, dans

Chloroforme ou benzine, mais mieux le premier.	315 ^r ,10
Gutta-percha.....	2,92

Comme on le voit déjà, les dosages ne sont pas de rigueur absolue ; il est des cas où l'on doit les varier. Je n'entrerais pas dans des détails à ce sujet ; l'opérateur saura toujours y suppléer suivant le besoin.

Lorsque le cliché obtenu sur glace est sec et conséquemment terminé dans de bonnes conditions de réussite, il suffit de répandre dessus (sur le côté du collodion s'entend) une nappe égale de ce liquide que l'on y fait couler uniformément et lentement, afin qu'elle ait le temps de pénétrer et de faire corps avec la couche de collodion du cliché. Dès que cette première couche est entièrement sèche, on la renforce d'une seconde formée des substances suivantes :

Gélatine (très-blanche) du commerce.....	30 grammes
Eau filtrée (toute celle que peut absorber à froid la gélatine pour arriver à son maximum de gonflement).....	»
Ichthyocolle, ou colle de poisson.....	5 »
Alcool.....	15 »

On fait fondre à chaud la gélatine dans son eau d'une part, la colle de poisson dans l'alcool chaud d'autre part (le tout au bain-marie) ; on mélange ensuite peu à peu et avec soin, en remuant avec une spatule en bois, cette espèce de vernis ; on le fait chauffer avec précaution, afin de ne pas l'altérer par une trop grande chaleur ; le cliché, la couche de gutta chloroformée en dessus, est tenu au-dessus d'un feu clair ou d'une lampe à alcool, jusqu'à environ 10 à 20 degrés, et l'on verse immédiatement dessus, après avoir retiré le cliché de la chaleur de la lampe, une couche de gélatine aussi mince que peut le permettre sa densité ; il va sans dire que cette gélatine est chaude et parfaitement liquide

à ce moment. On laisse refroidir un instant et sécher même, à l'abri de la poussière pour enlever ensuite facilement, et à la faveur de la vapeur abondante d'eau en ébullition, la triple couche de collodion, de gutta-percha et de gélatine. Cette opération, très-facile du reste, se fait au moment où l'on s'aperçoit que la couche est ramollie légèrement par la vapeur d'eau, et doit commencer toujours par l'angle de la glace où a eu lieu l'écoulement d'excédant du collodion lors du collodionnage. Il n'est même pas rare de voir la couche s'enlever seule en partie vers l'angle dont je viens de parler. On s'aide d'ailleurs, pour faciliter l'enlèvement complet, d'une lame mince de corne polie et flexible sur laquelle, et au moyen des doigts, on appuie la triple couche que l'on détache peu à peu avec ou sans l'aide au besoin d'un très-mince filet d'eau qui s'écoulerait goutte à goutte du robinet d'une fontaine et qu'on laisserait s'infiltrer peu à peu sous la couche du collodion, entre la glace et cette dernière. Dès que la couche entière est enlevée, on lui rend ou donne sa première planimétrie en la renfermant entre deux glaces planes, bien dressées et assez épaisses pour agir par leur propre poids. Le collodion dont il faut faire usage doit être assez consistant et ne pas donner pourtant de stries lors de son extension et dessiccation sur la glace.

On doit attendre aussi, avant de faire usage de la dissolution de gutta *chloroformée* ou bien *benzinée*, si je puis employer ce mot, que la matière colorante, ainsi que toutes les impuretés, se soient entièrement déposées par un repos de plusieurs jours. Je filtre même au papier à filtre gris et très-mince la dissolution dont je fais usage, en ayant soin toutefois de fermer le dessus de mon entonnoir rodé, afin d'éviter l'évaporation et partant le trop grand épaississement du liquide. La benzine, d'un prix bien moindre que le chloroforme, donne de bons résultats, mais inférieurs toujours à ceux obtenus par le chloroforme qui constitue une dissolution presque incolore et très-adhérente lors de son évaporation complète, et qui est d'ailleurs plus rapide.

La densité de la dissolution de gutta-percha, toujours légèrement colorée, s'oppose longtemps à son entière clarification. On doit éviter toutes sortes d'impuretés dans ce liquide. En somme, les opérations de ce genre sont toujours plus faciles et beaucoup moins longues à faire qu'à décrire. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 3 août 1857.

MM. Thibierge et Remilly demandent que leur *Traité de l'amidon du marron d'Inde* soit admis à concourir aux prix relatifs aux arts insalubres.

— M. Boucher-Leclercq adresse le second volume d'un ouvrage de géologie, dont la première partie a paru en 1847.

— M. Roret fait hommage de son *Manuel de la typographie*, volume in-octavo, où l'on trouvera tout ce qu'il importe de savoir sur cet art si important.

— Le R. P. Secchi, membre correspondant, adresse divers Mémoires : 1° sur le magnétisme terrestre; 2° sur la lumière électrique et son emploi à l'éclairage des phares, sa comparaison avec la lumière solaire au point de vue de la quantité de rayons phosphorescents ou fluorescents que ces deux lumières contiennent; 3° sur la comète de Brorsen, qui, au moment de sa disparition, serait apparue sous forme de trois petites masses lumineuses distinctes. Nous n'analyserons aujourd'hui que les recherches du savant jésuite sur le magnétisme terrestre, en énumérant les lois qu'il est parvenu à mettre en évidence :

I. Les variations diurnes de l'aiguille aimantée suivent le temps ou l'heure du lieu de l'observation.

II. Celui des pôles de l'aiguille qui est à la plus petite distance du soleil fait une excursion diurne double de la manière suivante : il atteint un maximum occidental vers le lever du soleil, ou, plus exactement, quatre ou cinq heures avant que le soleil passe au méridien ; il marche ensuite vers l'orient avec une vitesse croissante, qui a sa plus grande valeur près du passage du soleil au méridien ; il arrive au maximum de son excursion vers l'est une heure ou deux après ce même passage. Quand le soleil approche de son coucher, le pôle revient sur ses pas, et pendant que le soleil passe au méridien inférieur, l'aiguille, dans la nuit, recommence les mêmes oscillations, mais entre des limites plus étroites. Les instants limites de ces variations varient avec les stations ; ils arrivent plus tôt en été, et plus tard en hiver. Les amplitudes des excursions sont à très-peu près proportionnelles aux arcs solaires diurnes et nocturnes.

III. L'excursion diurne de l'aiguille est la somme de deux ex-

ursions distinctes, dont la première dépend seulement de l'angle horaire, la seconde de la déclinaison du soleil. Ces deux oscillations, en se superposant diversement, produisent, par leurs interférences, tous les phénomènes des variations diurnes et annuelles.

IV. Le magnétomètre bifilaire est sujet à une variation horaire de période double superposée, diurne et semi-diurne, mais la période semi-diurne dépend, quant à son intensité, de la latitude géographique, et elle est nulle à l'équateur; les phases de la période dépendent de l'angle que le soleil fait avec le méridien magnétique.

V. La composante verticale a les mêmes périodes que la variation du magnétomètre bifilaire, mais ses phases se produisent à des heures complémentaires.

VI. Les phases de l'inclinaison sont analogues à celles de la déclinaison, mais elles sont avancées de trois heures, ou se produisent à des heures complémentaires dans la période semi-diurne.

VII. Les perturbations suivent le temps local ou l'heure du lieu, et tous les éléments du magnétisme terrestre sont simultanément affectés par elles.

VIII. La courbe perturbée ou troublée est la courbe diurne ordinaire, mais qui s'est entièrement déplacée presque parallèlement à elle-même d'une certaine quantité.

IX. Sous l'influence des perturbations, la courbe tend de plus en plus à devenir symétrique ou égale à elle-même dans ses deux lobes.

X. Les perturbations sont au maximum dans les équinoxes et au minimum dans les solstices.

XI. Il existe une période ou variation magnétique décennale correspondante à la variation ou période décennale des taches solaires.

XII. Tous les éléments magnétiques sont affectés de la présence de la lune. Relativement à la déclinaison de l'aiguille, l'influence de la lune se manifeste sous la forme d'une période diurne et semi-diurne; mais la période diurne est assez peu sensible; la période principale est la semi-diurne. Les maxima coïncident avec les passages de la lune au méridien magnétique supérieur et inférieur; mais pour les diverses stations, il y a une petite différence, comme cela arrive pour le soleil. Les variations de l'inclinaison sont complémentaires ou à trois heures de distance de

celles de la déclinaison; et l'on retrouve en somme, pour la lune, des lois semblables à celles que l'on a mises en évidence pour le soleil. Les courbes des variations lunaires sont beaucoup plus symétriques que celles des variations solaires, parce qu'elles ne sont pas troublées par les réactions que fait naître la chaleur solaire en modifiant l'état du globe terrestre.

Les deux Mémoires du R. P. Secchi que nous venons d'analyser ont été imprimés dans le *Nuovo-Cimento*, tome I, page 60, et tome V, page 376.

— M. Bergman adresse quelques observations sur les sources thermales.

— M. Dumas, au nom de MM. Henry Sainte-Claire Deville et Al. Caron, présente un Mémoire sur le silicium et ses combinaisons avec les métaux.

« On sait que le silicium peut cristalliser au sein de l'aluminium. Il n'était pas probable que ce métal fût le seul qui eût la propriété de dissoudre le silicium, et nous avons été assez heureux pour rencontrer un autre dissolvant, le zinc, qui, par sa volatilité, pouvait être pour nous une matière précieuse. Ainsi les corps simples qu'on dissout dans ce métal peuvent en être extraits, soit par la dissolution du zinc dans un acide, quand le corps simple sera inattaquable par ces agents, soit par la volatilisation du zinc, quand le corps simple sera fixe.

« On voit qu'aussi le nombre des cas où la production des corps simples par dissolution métallique est possible sera notablement augmenté.

« La préparation du silicium par le zinc est une opération très-facile et qui permet d'obtenir, à peu de frais, des quantités considérables de silicium cristallisé de la plus belle forme. On fait rougir un creuset de terre et on y verse un mélange fait avec soin de 3 parties de fluosilicate de potasse, 1 partie de zinc et 1 partie de sodium coupé en petits fragments. Une réaction très-faible accompagne la réduction du silicium et serait insuffisante à produire la fusion complète des matières mises en présence. Il faut donc chauffer le creuset au rouge et le maintenir pendant quelque temps à cette température, jusqu'à ce que la matière soit parfaitement fondue.

« Il ne faut pas pousser la chaleur à ce point que le zinc puisse entrer en vapeur; sans cela on risquerait de perdre l'opération. On laisse refroidir lentement et lorsque la solidification est complète ou jugée telle, on casse le creuset, on trouve un culot de

zinc pénétré dans toute sa masse, et surtout à la partie supérieure, de longues aiguilles de silicium. Ce sont des chapelets d'octaèdres réguliers, souvent cunéiformes, enclavés les uns dans les autres, parallèlement à l'axe qui réunit deux angles opposés. Dans la plupart de ces cristaux, nous n'avons trouvé que l'angle $129^{\circ}28'$ de l'octaèdre régulier. Pour les extraire, il suffira de dissoudre le zinc en excès qui sert de gangue par l'acide chlorhydrique.

« On obtient ainsi, avec une extrême facilité, de très-beaux et très-volumineux cristaux de silicium et en plus grande quantité que par toute autre méthode. Il ne paraît pas que le zinc, au moment de sa solidification, retienne beaucoup de silicium, car dans nos liqueurs, nous n'avons trouvé que des traces de silice ou de silicium graphitoïde, et la seule portion de silicium que l'on perd est celle qui peut se dégager à l'état d'hydrogène silicé au moment de la dissolution du zinc.

« Si l'on chauffe le zinc silicé à une température bien supérieure au point de vaporisation du métal, le silicium reste à l'état d'une matière fondue qui ne se déponille du zinc d'une manière absolue qu'autant qu'on l'a chauffé à une température extrêmement élevée. Alors le silicium lui-même se fond en une masse qui, par le refroidissement, prend tous les caractères cristallographiques connus déjà pour le silicium fondu. Le silicium pur fortement chauffé peut être fondu et coulé. C'est ainsi qu'ont été préparés les lingots que nous présentons à l'Académie. Nous étudions en ce moment les combinaisons du silicium avec les principaux métaux. Ces corps sont tous dignes d'être étudiés à des points de vue variés; mais il existe un alliage de cuivre et de silicium dont les propriétés sont telles qu'on peut espérer de lui trouver des applications intéressantes.

« Le cuivre et le silicium s'unissent dans des proportions très-diverses. On obtient un alliage très-dur, cassant, blanc comme le bismuth, et contenant 12 pour 100 de silicium, en fondant ensemble 3 parties de fluosilicate de potasse (1), 1 partie de sodium, et 1 partie de cuivre; à une température telle que le bain métallique se trouve recouvert d'une scorie fluorée bien liquide. Le cuivre s'empare de la presque totalité du silicium mis à nu dans cette opération et reste sous forme d'une matière blanche plus

(1) On peut remplacer le fluosilicate de potasse par un mélange de verre ou de sable et de sel marin. Seulement les opérations sont moins faciles et moins complètes.

fusible que l'argent et qui peut servir à faire d'autres alliages. L'alliage de cuivre à 5 pour 100 de silicium environ possède une belle couleur de bronze clair; ses propriétés physiques ont été étudiées avec un grand soin dans l'atelier de précision du Comité d'artillerie, et il en résulte déjà que cette sorte de bronze ressemble beaucoup au fer et s'en rapproche par sa dureté et sa ténacité, d'où il suit qu'à cause de sa fusibilité, il pourrait certainement recevoir des applications importantes. Les autres alliages plus riches en silicium sont plus durs, mais ils perdent de leur ductilité à mesure que la proportion de silicium augmente.

« Le silicium et le fer se combinent entre eux et forment une sorte de fonte ou d'acier très-fusible, dans lesquels le charbon est remplacé par le silicium. Les propriétés physiques de ces corps singuliers seront comparées aux propriétés que donne au fer sa combinaison avec le charbon pour former l'acier et la fonte.

« Le plomb ne semble pas pouvoir s'unir au silicium; si bien que lorsqu'on évapore une solution de silicium dans le zinc du commerce, on trouve au-dessous des culots de silicium un globe de plomb contenu dans le zinc impur et que la chaleur n'a pu enlever entièrement.

« Les siliciures sont caractérisés surtout par ce fait que le silicium y est distribué d'une manière uniforme; il en résulte que ces alliages sont toujours très-homogènes et ne sont pas susceptibles de se séparer par liquation.

« C'est, avec la ténacité, la dureté et la ductilité, une qualité très-précieuse de notre siliciure de cuivre. Aussi nous présentons à l'Académie deux petites pièces de canon en siliciure de cuivre; ces pièces ont été travaillées à l'atelier de précision du Comité d'artillerie, et leur matière a été soumise à toutes les épreuves nécessaires pour constater la manière dont elle se comporte sous l'action des différents outils. Elles seront un exemple de plus des applications que pourraient recevoir les corps simples réduits par les métaux alcalins, et dont le prix dépend uniquement des progrès que fait chaque jour la fabrication du sodium.

« Nous étendrons nos études aux autres matières qui, de même que le silicium, peuvent être traitées par les dissolvants métalliques. »

Parmi les objets présentés par M. Dumas, tout le monde a admiré, en effet, un petit canon d'un éclat très-brillant, et dont les formes tantôt arrondies, tantôt terminées par des arêtes très-

vives, prouvaient que le nouvel alliage est aussi ductile qu'il est résistant.

— M. Pouillet annonce que l'appareil à l'aide duquel une commission nommée par l'Académie devait répéter les belles expériences de M. Fizeau, sur la vitesse de la lumière, sera terminé dans quelques jours; il prie M. le président d'inviter M. de Sénarmont à remplacer M. Arago dans la commission. L'appareil dont il est ici question et dont les principaux organes sont les roues dentées qui doivent tour à tour intercepter et laisser passer le rayon lumineux, a été construit par M. Froment aux frais de l'Académie.

— M. Lestiboudois lit une suite à son Mémoire sur la vrille des cucurbitacées.

— M. Le Verrier annonce la découverte d'une nouvelle comète, faite par M. Dien, au sein de la constellation de Persée, dans la nuit du lundi 27 juillet, et appelle l'attention de l'Académie sur un fait du plus grand intérêt, qui ouvre à la science des voies entièrement nouvelles. Il y a longtemps déjà que le zélé directeur de l'Observatoire impérial a conçu le projet d'obtenir des divers gouvernements de l'Europe qu'ils mettent gratuitement au service de la science, de la météorologie surtout et de l'astronomie, les lignes de télégraphie électrique qui unissent aujourd'hui tous les États de l'Europe. Grâce à la toute-puissante volonté et à l'intervention directe de Sa Majesté l'Empereur, le réseau de météorologie électrique est complètement établi en France; il s'étend depuis quelques semaines jusqu'à Madrid et à Rome, qui adressent chaque matin à Paris les éléments essentiels du temps, la pression barométrique, la température, la direction du vent, l'état du ciel, etc. Un grand nombre d'autres États, les grands-duchés de Florence, de Parme, de Modène, le Piémont, la Belgique, l'Autriche, la Russie, ont admis en principe la correspondance gratuite par la télégraphie électrique dans l'intérêt de la science, et elle sera bientôt en plein exercice. Le consentement de la Prusse ne se fera pas longtemps attendre, et l'Angleterre serait déjà depuis longtemps dans cette noble confédération si elle n'avait pas été dans la nécessité de s'entendre avant tout avec des Compagnies privées et indépendantes.

Dès qu'il fut certain que l'astre découvert par M. Dien était une comète, M. Le Verrier, désireux d'entrer le plus vite possible en possession des observations nécessaires au calcul des éléments de l'orbite, et mettant à profit le droit de correspondance

qu'il a si noblement conquis, signala la position de l'astre aux observatoires de Rome, de Florence, de Berlin, d'Altona, en invitant MM. Secchi, Donati, Bruhns et Pétersen, à l'observer ou à le faire observer aussitôt, en même temps qu'on l'observait à Paris. Ses vœux ont été exaucés, et le jour même où il les avait manifestés, il recevait de Rome et de Florence l'observation demandée. M. Bruhns répondit le lendemain; l'Observatoire d'Altona seul n'a pas encore donné signe de vie. Dans la nuit de samedi à dimanche, le temps était très-beau à Paris, le ciel en apparence très-pur, mais l'atmosphère était en réalité si peu transparente, que la comète était devenue invisible; contrarié de cet accident qui lui faisait perdre une des trois observations très-rapprochées sur lesquelles il avait compté pour achever le calcul de l'orbite, M. Le Verrier fit un nouvel appel télégraphique au R. P. Secchi et à M. Donati; le ciel de Rome était vaporeux comme le ciel de Paris, et le R. P. Secchi ne put que transmettre une seconde fois son observation de la veille; le ciel de Florence au contraire était d'une transparence parfaite, et M. Donati expédia immédiatement une seconde observation. Rien ne manque donc plus, comme élément indispensable du calcul, et à l'heure qu'il est l'orbite est complètement connue au moins dans sa première approximation. La nouvelle comète est excessivement faible, mais elle s'approche du soleil et peut-être pourra-t-elle prendre un peu d'éclat.

— A cette occasion, M. Le Verrier exprime le déplaisir que lui ont causé certaines attaques ou certains reproches dont la direction et les travaux de l'Observatoire ont été l'objet de la part de quelques journaux. Il accepte volontiers, dit-il, la critique scientifique, mais à la condition qu'elle sera avant tout vraie et éclairée; qu'elle discutera sérieusement et consciencieusement au lieu de se borner à des assertions lancées au hasard et fausses comme celles dont il se plaint. On l'a accusé non-seulement de n'avoir pas rempli la promesse qu'il avait faite de faire faire à l'Observatoire impérial une observation de plus que par le passé, mais dans les tableaux publiés, chaque jour par la *Patrie*, le *Moniteur*, les *Débats*, d'avoir donné une observation de moins; il prouve qu'en réalité, le nombre des observations actuelles est plus grand de deux observations. On lui a demandé à quoi pouvaient servir des observations barométriques ou de pression atmosphérique, faites dans des lieux d'altitudes très-différentes et qui ne sont pas données; il répond préemptoirement que toutes les hauteurs barométriques sont réduites à la température zéro et au niveau des

mers. Le travail qu'il s'impose de tout réduire au niveau des mers lui a même valu une critique assez acerbe de la part d'un météorologiste de Madrid, qui dans les observations réduites ne voit plus que des observations mutilées, dont on ne pourra tirer aucun parti.

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que le *Cosmos* est complètement innocent des griefs contre lesquels M. Le Verrier a cru devoir protester; il n'a jamais fait et il ne fera jamais d'opposition systématique aux hommes chargés de promouvoir les intérêts de la science, il les aide et les aidera au contraire de toute sa puissance; il est tout prêt même à se faire leur organe officiel dans les limites de sa publicité.

— M. Le Verrier enfin, à l'occasion du prochain retour périodique des étoiles filantes du 10 août, communique les résultats des observations simultanées qui ont été faites l'année dernière, et dit ce qu'il se propose de faire cette année, en invitant les hommes compétents à l'aider de leurs conseils et de leurs lumières.

L'année dernière donc, deux des astronomes de l'Observatoire impérial, exercés aux observations méridiennes, habitués par conséquent à estimer des fractions de seconde, avaient été chargés d'observer simultanément, l'un à Paris, l'autre à Orléans, les étoiles filantes qui apparaîtraient dans la nuit du 9 au 10 août. Le nombre des météores notés par les deux observateurs, a été d'environ soixante; mais M. Liais, chargé de discuter les observations, ne croit pouvoir affirmer l'identité et la simultanéité que pour six d'entre eux. En partant de la distance connue d'Orléans et de Paris, et par la méthode ordinaire des parallaxes, il a déterminé les distances approchées à la terre des météores au moment de leur apparition et de leur disparition: les nombres qui expriment ces distances en kilomètres, sont pour le premier 35 et 41; pour le second, 36 et 25; pour le troisième 31 et 21; pour le quatrième, 37 et 5; pour le cinquième, 83 et 13; pour le sixième enfin, 119 et 66. Des temps employés à parcourir les arcs on a conclu les vitesses de ces météores, et elles auraient été respectivement de 20, 21, 24, 25, 84, 113 kilomètres par secondes. M. Le Verrier n'ose pas affirmer l'identité absolue des météores simultanément observés à Paris et à Orléans, il croit qu'elle a besoin d'être vérifiée par de nouvelles observations; il est même inquiet d'un des résultats de la discussion faite par M. Liais, résultat qui tendrait à faire admettre que la vitesse du météore est d'autant plus grande que la hauteur dans l'atmosphère est plus grande; il craint que

les lieux d'observations n'aient été trop distants l'un de l'autre, et propose enfin de prendre cette année pour lieux d'observations, à moins d'avis contraire, Paris, Rambouillet et Melun.

Parfaitement au courant des documents relatifs aux observations simultanées d'étoiles filantes, faites autrefois par MM. Brioschi, Nobile, Dumouchel, de Vico, del Re, à Rome, à Naples, à Palerme, nous ne partageons pas les doutes et les scrupules de M. Le Verrier, relatifs à la trop grande distance des lieux d'observation et à l'identité des météores.

Il est absolument certain, non-seulement que le R. P. de Vico et M. Nobile, placés l'un à Rome, l'autre à Naples, dans les nuits des 23, 24, 25 et 31 août 1839, ont vu et observé trente et une fois un même météore, mais que ces observations simultanées les ont conduits à une détermination de la différence de longitude entre les deux observatoires, comparable, pour l'exactitude, à celle que l'on peut déduire des méthodes astronomiques les plus perfectionnées, et qu'on peut regarder comme définitive, $7^{\circ}57'73''$. La distance de Rome à Naples est cependant de 43 lieues, celle de Naples à Palerme, de 70 lieues, tandis que la distance de Paris à Orléans n'est que de 28 lieues. Si nous osions exprimer un avis, c'est qu'au contraire une base un peu grande offre quelques avantages; la distance de Melun à Paris, 12 lieues, et celle de Rambouillet à Paris, 11 lieues, nous paraissent un peu petites, et nous craignons que l'intervention d'un troisième observateur ne complique par trop le problème. Si deux observateurs n'ont vu que six météores communs, trois observateurs ne se rencontreront peut-être pas sur une seule étoile filante. Si M. Le Verrier daigne étudier comme nous la lettre écrite par M. Nobile à M. Arago, et qui est imprimée dans les *Comptes rendus* de l'Académie, tome XII, page 426, ainsi que deux passages assez courts des *Mémoires* de l'observatoire du Collège romain pour 1838 et 1839, il verra que la question de l'observation simultanée des étoiles filantes, et son application à la détermination des longitudes est beaucoup plus avancée qu'il ne le croit peut-être.

— L'Institut des sciences et arts de Batavia adresse plusieurs volumes de ses Mémoires.

— M. Lecoq, de Clermont-Ferrand, fait hommage d'un nouveau volume de ses études du plateau central de la France.

— M. Cloquet présente et analyse en peu de mots les recherches statistiques et scientifiques de M. le docteur Devilliers, médecin en chef du chemin de fer de Lyon, sur les maladies des

diverses professions du chemin de fer de Lyon, et son *Essai de topographie et de géologie médicales des chemins de fer*. Nous consacrerons quelques pages de notre prochaine livraison à une analyse fidèle de cet intéressant volume.

— M. Rayer communique quelques observations de M. Adisson et autres médecins, sur les rapports de la maladie connue sous le nom de peau bronzée, avec les lésions des capsules surrénales.

— M. Geoffroy Saint-Hilaire appelle l'attention sur une tête de bœuf musqué donnée au Muséum d'histoire naturelle par M. Debray. Nous avons déjà raconté dans le *Cosmos* comment cet animal a été retrouvé dans un des vaisseaux de l'expédition au pôle nord, longtemps perdu dans les glaces.

— M. Heurteloup, l'inventeur incontesté de la *lithotripsie*, sœur cadette et plus heureuse de la lithotritie, lit un Mémoire sur un nouveau mode d'administration du chloroforme et des anesthésiques par projection.

Il rappelle comment, jusqu'ici, on a administré le chloroforme et l'éther. Ce fut d'abord par *occlusion* ; on faisait entrer l'agent par la bouche, circonscrite par un appareil, en même temps qu'on fermait le passage nasal ; mais des accidents nombreux firent bientôt reconnaître que la bouche n'était pas l'ouverture naturelle appelée à servir de passage aux vapeurs stupéfiantes. On procéda ensuite par rapprochement. Dans l'air ambiant, autour de la bouche et des ouvertures nasales, on mêla des émanations actives ; des substances poreuses disposées en cornets, pouvant dans leur infundibulum s'imprégner de chloroforme ; une éponge, une compresse, un mouchoir, placés devant la bouche et le nez du patient, suffisaient à déterminer le sommeil après un temps plus ou moins long ; c'était un progrès, mais un progrès entouré encore d'inconvénients très-nombreux et très-graves, qui se manifestaient tantôt par des anesthésies subites et inquiétantes, tantôt par des lenteurs désolantes ; c'était quelquefois une sidération spontanée, une sorte de foudroiement ; une autre fois, au contraire, c'était un collapsus mortel qui succédait à une résistance prolongée ; et tout cela parce qu'on agissait en quelque sorte au hasard, en abandonnant à eux-mêmes et l'agent stupéfiant et le patient inexpérimenté. A l'anesthésie par *occlusion* ou par *rapprochement*, M. Heurteloup propose de substituer enfin l'anesthésie par projection à l'aide d'un appareil placé à distance et sans aucun contact avec le patient.

Cet appareil consiste en un gros tube de verre, fermé à ses deux

extrémités par deux bouchons de liège ; les deux bouchons sont percés à leur centre d'un trou. L'un des bouchons est fixé dans le gros tube et y reste ; un petit tube en métal, terminé par un petit trou, est ajusté sur l'ouverture centrale de ce bouchon fixe. L'autre bouchon s'ôte à volonté ; pour cela, il fait saillie comme le bouchon d'une bouteille ; il porte également un tube de métal qui le traverse ; sur le bout de ce petit tube de métal, qui fait saillie, on chausse un tube flexible de caoutchouc, de 50 centimètres de longueur, environ, et, lorsqu'il s'agit d'opérer, on ajuste la seconde extrémité ou l'extrémité libre du tube de caoutchouc sur la tuyère d'un petit soufflet.

Dans le gros tube de verre qui porte les bouchons, on introduit quelques morceaux de gaze à cataplasme, à mailles très-espacées, pour recevoir le chloroforme.

Si maintenant, enlevant le bouchon qui correspond au soufflet, on jette une quantité déterminée de chloroforme sur la gaze, et qu'on referme le magasin avec ce même bouchon, on est prêt à opérer. Au moindre mouvement du soufflet, il s'établit un courant d'air chargé de chloroforme ; aussitôt que le mouvement cesse, le courant s'arrête ; ceci est le premier moyen de régularisation. Comme tous les jets d'air, le jet qui sort du petit siphon est conique ; très-mince près du bec du tube, il devient large à quelques centimètres ; là où le jet est mince, le chloroforme volatilisé est plus concentré ; là où le jet est large, le chloroforme est plus disséminé ; c'est une affaire de rapprochement ou d'éloignement, et c'est en même temps un second moyen de régularisation. Le jet a une puissance de *projection* qui ne permet pas à la vapeur du chloroforme de monter en vertu de sa pesanteur spécifique ; cette vapeur est emprisonnée dans l'air en mouvement qui part du soufflet ; elle est aspirée à cet état de mélange ; et elle est nécessairement aspirée, car elle enveloppe l'ouverture naturelle respiratoire ; on est donc sûr que les vapeurs de chloroforme ne peuvent pas être emportées ou déviées par un courant d'air léger et inaperçu, qu'elles sont forcément aspirées plus ou moins mélangées d'air, et c'est un troisième moyen de régularisation. Le jet ne s'établit que par le mouvement du soufflet ; si ce mouvement cesse, le jet cesse ; il a donc une action tout à fait dépendante du jeu du soufflet ; et bien qu'on n'établisse le jet qu'au moment où l'aspiration commence, on ne dépensera pas du chloroforme inutilement pendant l'expiration, et surtout au profit des assistants qui ont besoin d'avoir la tête libre. Qu'on n'établisse le jet qu'à toutes le

deux aspirations, on sera sûr que le malade respirera de l'air pur, une inspiration sur deux; c'est encore un moyen de régularisation. Il faut bien faire attention qu'il est seulement question de régularisation et non pas de dosage, car, dans la réalité, le dosage est une chimère, et la règle seule fera loi dans l'avenir; la règle sort naturellement de l'usage répété ou de l'expérience.

« Ainsi donc, dit en terminant M. Heurteloup, voilà pour administrer les anesthésiques un moyen très-simple, peu cher, d'un usage facile, doué au moins de quatre procédés de régularisation. Je le présente particulièrement et respectueusement à l'Académie; mais j'en fais hommage avec reconnaissance à son illustre secrétaire perpétuel, M. Flourens, qui découvrit et proclama les propriétés bienfaisantes du chloroforme. Puisse-t-il trouver dans mon travail, qui n'est qu'un humble accessoire de sa grande découverte, un sujet digne de son attention ! »

A la fin de la séance, M. Heurteloup a démontré de nouveau et fait fonctionner son excellent appareil, dont on se fera une idée très-nette en se représentant une seringue antique ou classique; le corps est en verre, terminé par deux bouchons; dans les bouchons s'implantent deux petits tubes métalliques, l'un supérieur conique, par lequel sortent projetées les vapeurs de chloroforme; l'autre inférieur cylindrique, chaussé par le tube en caoutchouc, lequel, à son autre extrémité, chausse la tuyère du petit soufflet qui remplace le piston de la classique seringue. L'intérieur vide enfin de la seringue renferme la gaze imbibée de chloroforme, et contient, au lieu du liquide ordinaire, les vapeurs anesthésiques.

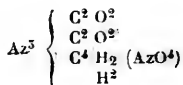
Plusieurs médecins, M. le baron Larrey, médecin principal en chef du Val-de-Grâce, MM. de Castelnau, Jouvin, Roux, rédacteurs du *Moniteur des hôpitaux*, M. Sellier, qui manie avec tant d'habileté et de bonheur le chlorure d'iodure mercurieux de M. Boutigny, d'Évreux, assistaient à cette petite démonstration, et exprimaient, sans réserves, leur satisfaction entière. C'est bien peu de chose en apparence, et c'est en réalité une révolution dans le mode d'administration des agents anesthésiques qui jouent un si grand rôle dans la chirurgie moderne. Ainsi injectées, sans le concours du malade, sans aucune violence exercée sur lui, et même sans aucun contact avec lui, les vapeurs stupéfiantes ne seront ni perdues ni repoussées, et produiront infailliblement leur effet. M. Heurteloup a fait pour l'anesthésie ce qu'il avait fait pour la lithotritie, il l'a portée à sa perfection dernière.

VARIÉTÉS.

Sur le nitroforme

Par M. LÉON CHICHEOFF.

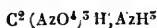
L'habile chimiste a démontré, dans un premier Mémoire, que l'acide fulminique est un amyde dérivé des acides carbonique et nitro-acétique :



En même temps, il signalait l'existence de l'acéto-nitryle trinitré : $\text{C}^4 (\text{AzO}^4)^3 \text{Az}$.

Sa seconde Note a pour objet l'étude du dernier de ces deux corps.

On sait, qu'en traitant ce corps par l'eau ou l'alcool, on engendre un composé dont la formule est :



Or, ce corps n'est autre chose qu'une combinaison d'ammoniaque avec le trinitro-méthylure d'hydrogène.

Il essaye, aujourd'hui, de démontrer ce fait par l'analyse et la synthèse.

« En effet, le corps précédent, traité par la chaux à la température ordinaire, dégage de l'ammoniaque, et, lorsqu'on le traite par un acide, ce dernier, en retenant de l'ammoniaque en combinaison, met en liberté le trinitro-méthylure d'hydrogène, $\text{C}^2 (\text{AzO}^4)^3$, que je nommerai *nitroforme*.

Le nitroforme, mis en présence de l'ammoniaque, régénère le composé précédent ; celui-ci n'est donc autre chose qu'un sel ammoniacal, dans lequel le nitroforme joue le rôle d'un acide.

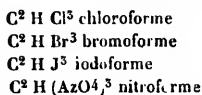
L'étude du nitroforme a parfaitement confirmé cette manière de voir ; le nitroforme est un corps solide, aux températures inférieures, jusque vers 15 degrés au-dessus de 0, et incolore ; il cristallise en beaux cubes ou peut-être en rhomboédres d'un angle très-obtus ; l'eau le dissout en assez forte proportion et se colore en jaune foncé.

Cette liqueur présente une réaction très-acide, et forme avec les bases des sels bien définis, mais spontanément décomposables. Tous les sels sont jaunes, cristallisables, explosibles par la chaleur.

Le nitroforme ne peut pas être distillé sans décomposition, car à 100 degrés il se décompose déjà en dégageant beaucoup de gaz, et ceux-ci entraînent une quantité assez grande de substance non décomposée. A la température ordinaire, le nitroforme se conserve assez bien.

Le nitroforme est un corps appartenant au type du gaz des marais, par le même mode de substitution que le chloroforme le bromoforme et l'iodoforme.

Voici donc un exemple frappant de l'identité du groupe AzO^4 avec le chlore, le brôme, l'iode et l'hydrogène. En effet, on a :



Par ses propriétés acides, le nitroforme se range plutôt à côté de l'acide formique anhydre, C^2AzO^3 ; cependant ce corps, d'après les analogies avec les autres acides anhydres, devrait avoir une formule double pour correspondre à quatre volumes de vapeur.

Le nitroforme est extrêmement combustible et inflammable; chauffé brusquement, il se décompose avec une forte détonation. Cela tient à la quantité vraiment extraordinaire d'oxygène que ce corps renferme. De tous les corps connus, c'est le premier qui contient si peu de carbone à côté de tant d'oxygène. L'existence du groupe trinitro-méthyle prouve que, par l'association à l'azote, l'oxygène du groupe AzO^4 a perdu beaucoup de son pouvoir oxydant; cette circonstance permet au groupe AzO^4 de jouer le rôle d'un véritable élément, même dans les corps d'une composition aussi simple que celle de l'acéto-nitryle et du méthyle d'hydrogène nitrés.

Quant à la préparation du nitroforme, elle se réduit donc à décomposer l'acéto-nitryle trinitré au moyen de l'eau ou de l'alcool, puis à traiter par l'acide sulfurique concentré le composé $\text{C}^2 (\text{AzO}^4)^3 \text{H. AzH}^3$, engendré dans la décomposition précédente.

Le nitroforme vient surnager l'acide sulfurique, et peut être séparé par la décantation et par la cristallisation répétée.

Une autre méthode pour préparer le nitroforme consiste à traiter l'acéto-nitryle trinitré par une dissolution concentrée de potasse caustique; on traite ensuite par l'acide sulfurique concentré le sel jaune cristallisé ainsi obtenu.

Pour compléter l'histoire du nitroforme, il me resterait à donner quelques détails sur ses propriétés chimiques et sur son

mode de préparation. C'est ce que je me propose de faire prochainement. »

Éruption actuelle du Vésuve.

Le Vésuve a été depuis quelques mois le sujet des observations suivantes, faites par M. le professeur Palmieri, directeur de l'observatoire royal météorologique du Vésuve :

« Pour continuer mon dernier rapport du 20 mai, je vous dirai qu'après deux jours les courants de laves sont arrivés jusqu'au pied du cône, et depuis ce temps ils n'ont pas cessé d'être vomis en plus ou moins grande quantité par le cratère de la montagne. Toutefois, et conformément aux conjectures que j'ai émises dans mon rapport précédent, ces torrents de lave, en arrivant sur les scories de 1856, s'y sont mêlés et se sont arrêtés de manière à ne pas menacer les terrains cultivés environnants. La bouche qui s'était formée le 19 décembre 1855, par l'affaissement du sol, a continué depuis cette époque à émettre, à différents intervalles, des colonnes de fumée, et, au milieu de détonations plus ou moins fortes, des cendres, des pierres et la quantité ordinaire de lave. Cette bouche a pris maintenant la forme d'un cône élégant d'environ 40 mètres de hauteur, du sommet duquel jaillissent constamment des torrents de fumée lancés à de courts intervalles de moins d'une seconde, comme la vapeur que l'on voit chassée d'une cheminée de locomotive. De temps en temps, de grandes explosions se font entendre, mais il est rare que des matières inflammables soient projetées en l'air. Ces explosions sont quelquefois si fortes qu'on les entend de l'observatoire; et lorsqu'on est placé sur le sommet du cône, on remarque que les rochers de la Somma en renvoient l'écho très-distinctement. Huit minutes environ s'écoulent entre le bruit de la détonation et celui de l'écho, ce qui donne, pour la distance entre les rochers et le cône, à peu près 1 500 mètres. Chose remarquable, le sol ne donne ici aucun signe de mouvement ou d'oscillation. La lave de cette éruption présente quelques qualités qui lui sont particulières; une circonstance digne de remarque, c'est qu'en entrant dans le cône, on aperçoit très-peu de fumée, on ne constate l'existence d'aucunes fumaroles, et on ne voit que fort peu de sublimations. J'ai essayé de mesurer la température de la lave, tant par la fusion de différents métaux qu'avec le pyromètre de Wedgwood :

elle a accusé 15 degrés au pyromètre, ce qui correspondrait à 1 580 degrés centigrades ; je l'ai vu aussi fondre parfaitement le cuivre, ce qui indique 1 000 degrés centigrades ; mais je n'ai pu obtenir la fusion de la limaille de fer français qui fond, d'après ce qu'on dit, à 1 500 degrés ; j'ai dû en conclure que le pyromètre n'est pas assez exact et que la température de la lave se trouve entre les points de fusion du cuivre et du fer, c'est-à-dire à environ 1 200 degrés centigrades. J'ai réussi à m'approcher du plus petit cône formé par la lave qui couvrit le cratère nord en 1850 ; et en introduisant dans la fumée qui sort de sa bouche avec sifflement un conducteur isolé, placé au bout d'un long bâton et communiquant au moyen de fils de cuivre avec un électroscope de Bohnenberger, j'ai obtenu de l'électricité positive. Cette électricité était-elle inhérente à la vapeur, ou était-elle due au frottement qu'elle exerce en s'élevant ? Enfin je n'ai pas oublié de diriger mon attention, depuis le commencement de mars jusqu'aujourd'hui, sur les insectes qu'à cette température on rencontre entassés, morts, et en quantité vraiment prodigieuse dans les bouches les plus chaudes du volcan. Ce phénomène, sur lequel j'ai appelé depuis longtemps l'attention des naturalistes, me paraît, après beaucoup d'études, encore obscur et merveilleux. Il paraît évident que ce n'est pas la chaleur de la bouche béante qui invite ces insectes à y chercher un abri fatal, car ils n'entrent jamais dans d'autres ouvertures de même température. Par exemple, ils ne sont jamais entrés dans les petits cratères qui se sont formés dans la lave de 1855, qui présentait alors et présente encore aujourd'hui toutes les gradations possibles de température. On remarque surtout, parmi ces insectes, des staphylins, des coccinées, des cousins, etc. L'année passée, le phénomène de l'entassement des insectes se produisit vers la fin de mai ; cette année, il s'est fait attendre jusqu'au milieu du mois de juin. Il faudra quelques années encore d'observation, avant d'essayer d'en donner l'explication. »

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

On lit dans le *Scientific American* du 11 juillet : « Il y a quelque temps une offre de 500 dollars (2 500 francs) avait été faite, par l'intermédiaire du *Boston Courier*, à toute personne qui, en présence et à la satisfaction d'un certain nombre de professeurs de l'Université de Cambridge, Harvard, reproduirait quelques-uns de ces phénomènes mystérieux, que les spiritualistes disent communément avoir été produits par l'intermédiaire des agents appelés *mediums*. »

Le défi fut accepté par le docteur Gardner et par plusieurs personnes qui se vantaient d'être en communication avec les esprits. Les concurrents se réunirent dans les bâtiments d'Albion à Boston, la dernière semaine de juin, tous prêts à faire la preuve de leur puissance surnaturelle. Parmi eux, on remarquait les jeunes filles Fox, devenues si célèbres par leur supériorité en ce genre. La Commission, chargée d'examiner les prétentions des aspirants au prix, se composait des professeurs Pierce, Agassiz, Gould et Horsford, de Cambridge, tous quatre savants très-distingués. Les essais spiritualistes durèrent plusieurs jours ; jamais les *mediums* n'avaient trouvé une plus belle occasion de mettre en évidence leur talent ou leur inspiration ; mais, comme les prêtres de Baal aux jours d'Élie, ils invoquèrent en vain leurs divinités, ainsi que le prouve le passage suivant du rapport de la Commission :

« La Commission déclare que le docteur Gardner n'ayant pas réussi à lui présenter un agent ou *medium* qui révélât le mot confié aux esprits dans une chambre voisine ; qui lût le mot anglais écrit à l'intérieur d'un livre, ou sur une feuille de papier pliée ; qui répondît à une question que les intelligences supérieures peuvent seules savoir ; qui fit résonner un piano sans le toucher, ou avancer une table d'un pied sans l'impulsion des mains ; s'étant montré impuissant à rendre la Commission témoin d'un phénomène que l'on pût, même en usant d'une interprétation large et bienveillante, regarder comme l'équivalent des épreuves proposées ; d'un phénomène exigeant pour sa production l'intervention d'un esprit, supposant ou impliquant du moins cette inter-

vention; un phénomène inconnu jusqu'ici à la science, ou dont la cause ne fût pas immédiatement assignable par la Commission, palpable pour elle, n'a aucun titre pour exiger du *Courier de Boston* la remise de la somme proposée de 2 500 francs. »

— On lit dans le même journal : « Une des feuilles que nous recevons en échange de la nôtre, raconte que M. le professeur Liebig arrêta toutes les tables tournantes de Munich par un expédient d'une simplicité merveilleuse. Il paraît qu'au début de l'épidémie les tables tournaient en Bavière avec une facilité étonnante ; les populations intelligentes de cette contrée en étaient tout émerveillées, et croyaient sérieusement, sincèrement, soit que des forces spirituelles étaient en action au sein de l'acajou, soit que quelque nouvelle force physique avait surgi tout à coup. On voulut naturellement connaître l'opinion du savant le plus illustre de la capitale du royaume. Il répondit laconiquement : *Placez sous la table les mains que vous avez placées dessus, et venez me dire ce qui sera arrivé.* On obéit ; mais, à partir de ce moment, aucune table, quelque légère qu'elle fût, alors même que, montée sur des roulettes et portée par un parquet uni, elle tournât sous la plus légère impulsion du doigt, ne se déplaça sous l'imposition des mains, de l'épaisseur même d'un cheveu. Le bon peuple de Munich, confus alors de la facilité avec laquelle il s'était laissé tromper, remerciait M. Liebig avec effusion de lui avoir ouvert les yeux ; et, depuis, il n'aurait plus été question des tables tournantes. »

— Le *Mecanic's Magazine* du 8 août nous apporte des détails vraiment intéressants sur les premiers travaux relatifs à la pose du câble sous-marin transatlantique. Le 30 juillet, la flottille entière, composée du *Niagara*, de la *Susquehanna*, de l'*Agamemnon*, du *Cyclope* et du *Léopard*, se trouvait réunie dans le port de Queenstown (Irlande), à 17 lieues de Dublin. L'*Agamemnon* était arrivé seulement le matin, parce qu'en partant de Greenwich, il avait reçu pour mission de s'assurer, par des essais pratiques, faits sous la direction de M. Bright, du bon état et du bon fonctionnement des machines ou mécanismes qui doivent servir à la pose du câble. Mettant en action la petite machine à vapeur du bord, on a fait agir les rouets et les treuils à l'aide desquels le câble se dévide, ou sort du navire pour descendre dans la mer ; et on l'a fait immerger en fixant à son extrémité un lourd boulet, en même temps que le navire filait 2, 3, 4 nœuds, et jusqu'à 6 nœuds 1/2 par heure. Tous les mouvements étaient si réguliers que c'est à

peine si un petit bruit se faisait entendre à bord. Après avoir fait agir assez longtemps les machines, dans le sens nécessaire au déroulement du câble, on les a fait agir en sens contraire pour le retirer de la mer, et l'enrouler de nouveau ; cette nouvelle opération a aussi bien réussi que la première, et l'inspection du câble retiré de l'eau a prouvé qu'il avait atteint le fond et s'était étendu sur le sable.

Pendant ce même temps, M. Charles Bright faisait, avec le plus grand succès, l'essai d'un loch électrique, ou appareil inventé par lui pour mesurer, avec une exactitude très-grande, au moyen de l'électricité, la vitesse des navires.

Le loch, suspendu à l'arrière du navire par une corde, descend dans l'eau emportant dans son sein un double fil conducteur recouvert de gutta-percha, en communication avec une pile et un électro-aimant faisant partie d'un second appareil installé sur le pont et appelé indicateur. Le loch est muni d'une roue, dont le nombre de tours est proportionnel à la vitesse du navire ; chaque tour de roue détermine la rupture du circuit électrique, et cette rupture à son tour fait avancer d'un pas une aiguille mise en mouvement par l'électro-aimant ; cette aiguille enregistre donc le nombre de tours, et en même temps la distance parcourue par le navire et la vitesse avec laquelle cette distance a été parcourue.

Le jeudi 30 juillet, au matin, l'*Agamemnon* vint mouiller à 500 mètres environ du *Niagara* ; avant midi, il fit parvenir à bord du *Niagara* un des bouts de son câble, en même temps que le *Niagara* lui expédiait un des bouts du sien ; et l'on joignit les bouts des deux câbles sur le *Niagara*, de manière à former un circuit unique, long de 2 500 milles (4 000 kilomètres ou 1 000 lieues), dont les extrémités libres se trouvaient à bord de l'*Agamemnon*. On mit l'une de ces extrémités en communication avec l'appareil générateur du courant électrique, l'autre extrémité en communication avec un galvanomètre très-sensible ; on ferma le circuit ; le galvanomètre dévia tout aussitôt ; la conductibilité et l'isolement du câble ne laissaient donc rien à désirer. Mesurée au magnéto-électromètre de M. Whitehouse, l'action électrique, exercée à la seconde extrémité du câble, était représentée par l'attraction ou le soulèvement d'un poids de 25 grains, 1^{sr},625 ; comme il suffit d'une attraction de 0^{sr},2 pour produire un signal intelligible sur l'appareil récepteur, il fut démontré par là que, même après avoir parcouru cette immense longueur, le courant aura beaucoup plus

d'intensité qu'il n'est nécessaire pour une correspondance télégraphique. Le lendemain, on mit les deux câbles en communication avec la terre par une de leurs extrémités, les deux autres extrémités étant unies, l'une à un manipulateur, l'autre à un récepteur, et l'on fit passer des signaux, comme sur une ligne télégraphique ordinaire; on remarqua aussitôt qu'il fallait un certain temps, un temps même relativement assez long, une seconde trois-quarts, pour que le courant arrivât d'une extrémité à l'autre. Mais on s'assura bientôt que l'on pourrait néanmoins envoyer trois signaux parfaitement intelligibles en 2 secondes, ce qui suffit certainement dans la pratique, ou pour les besoins d'une correspondance journalière et régulière. M. Whitehouse, en effet, a trouvé dans ces expériences la confirmation de ce fait capital, déjà observé par lui sur des lignes plus courtes, que plusieurs ondes électriques peuvent coexister dans un circuit très-long, non interrompu et complètement isolé, que chacune de ces ondes peut arriver à son tour à destination, de manière à produire très-distinctement le signal qu'ils s'agit de transmettre. La pile employée par M. Whitehouse se composait de 40 éléments, système Smée, c'est-à-dire formés de plaques de zinc et d'argent platiné, ayant chacune 20 centimètres carrés à peu près de surface, et excitée par l'acide sulfurique dilué. L'action directe de cette pile était assez forte pour fondre et brûler en quelques minutes un morceau de fer de 7 à 8 centimètres de longueur et de 1 centimètre de diamètre, placé entre ses deux pôles. Le courant de la pile, au reste, n'est pas employé immédiatement à la production des signaux; on s'en sert seulement pour faire naître, par l'intermédiaire d'un appareil magnéto-électrique, ou de grosses bobines d'induction, un courant de haute tension, bien plus apte à franchir d'aussi grandes distances. L'appareil récepteur ou indicateur du signal devra recevoir à son tour des modifications qui l'adaptent à ce service entièrement nouveau; jusqu'ici on s'est servi d'un récepteur assez semblable au récepteur de Morse.

La *British and Irish magnetic telegraph company* fait avancer rapidement la construction de la ligne de télégraphie aérienne, le long de la grande route de Killarney à Valentia, qui doit unir les lignes actuelles au câble transatlantique; les fils conducteurs seront entièrement posés vers le milieu de cette semaine, et l'on pourra suivre de Londres les progrès incessants de la pose du câble. La flottille est arrivée à Valentia le vendredi 31; on a choisi immédiatement sur le rivage un point favorable, à 4 kilomètres

de Cahircween ; et, dans la soirée, en présence et avec le concours du lord lieutenant d'Irlande, on a attaché le câble aux ol irlandais ; il ne reste donc plus à la flottille qu'à prendre le large, et à déposer, en s'avancant vers l'Amérique, dans les profondeurs de l'Océan, le gigantesque et providentiel lien d'union entre les deux Mondes.

Le succès de cette entreprise, plus audacieuse à certains points de vue que toutes celles dont l'histoire a conservé le souvenir, inspire à un grand nombre d'esprits des inquiétudes sérieuses ; ils ne peuvent pas croire encore que les flancs de l'Océan puissent être des flancs protecteurs, et que le courant, quelque puissant qu'il soit, puisse franchir une si effrayante distance. Les sondages faits plusieurs fois, et avec des soins infinis, ne laissent place à aucun doute sur la possibilité de l'immersion et de la sécurité du câble, une fois posé ; mais il peut surgir une tempête violente qui disperse tout momentanément et oblige à recommencer une seconde ou peut-être même une troisième fois. Au fond, c'est bien comme une nouvelle tour de Babel qu'il s'agit d'édifier, mais ce n'est plus une lutte insensée contre Dieu, et nous ne subissons pas le châtement imprévu de la confusion des langues. Quant à la transmission du courant, si à travers un fil enroulé des centaines de mille fois sur lui-même, on a pu signaler au minimum cinq, au maximum sept mots par minutes, ne peut-on pas compter avec certitude au moins sur la même vitesse, sinon sur une vitesse beaucoup plus grande, quand le câble sera tendu en ligne droite ? Pour nous, nous sommes plein d'espérance, et nous tressaillons de joie à la pensée de voir de nos yeux arriver l'onde électrique qui nous fera sentir le premier battement de cœur américain.

— M. l'abbé Lecot, directeur au séminaire de Noyon (Oise), nous adresse, et nous l'en remercions, la note suivante sur un bolide observé par lui le lundi 3 août :

« Sa grosseur pouvait être celle de Vénus en quadrature. La direction du météore est parfaitement fixée pour moi, de l'étoile R à l'étoile ϵ d'Andromède ; le point d'apparition au quart de la distance totale de R à ϵ ; le point de disparition à peu près aux trois quarts ; en sorte que la traînée me parut commencer et se terminer à égale distance des deux astres. Le mouvement eut lieu en ligne droite, et dura environ quatre secondes.

« Mais quand le noyau eut complètement disparu, la traînée se montra encore brillante pendant près de huit secondes. Je pus la

faire remarquer à quelques personnes qui se trouvaient près de moi alors, et qui eurent le temps de la chercher et de la voir. La teinte de cette trace lumineuse devint bleuâtre vers la fin de l'apparition. Je n'ai pas remarqué de variations sensibles dans le mouvement : le fait qui m'a le plus frappé et qui me paraît le plus digne d'attention, en vue de l'explication de cet étrange phénomène, est la persistance, au même endroit du ciel, de la traînée lumineuse laissée par le bolide, et sa disparition lente et insensible après sept ou huit secondes de durée. »

Nous profiterons de cette occasion pour féliciter M. l'abbé Lecot de son excellente biographie de l'abbé Nollet; nous l'avons lue avec le plus vif intérêt, et nous regrettons de n'avoir pas pu en reproduire au moins quelques fragments.

— Nous accueillons avec empressement les remarques que MM. Mertz nous adressent relativement à un passage du *Cosmos* où nous les avons nommés. Nous avons dit p. 44 : « Sur notre invitation, M. Mertz fils, le célèbre constructeur de Munich, a vu dans le cinquante-trois centimètre de M. Porro, et il a reconnu qu'il y avait là quelque chose de sérieux. » M. Mertz répond : « Il est bien vrai que je ne tiens pas la lunette de M. Porro pour une plaisanterie comme l'est celle de M. Craig à Wandsworth; mais il m'aurait été aussi impossible de donner, après un seul coup d'œil, un jugement définitif; en outre, il est contre mes principes de décourager un concurrent qui s'efforce de bien servir la science. En déclarant que je ne trouvais pas que la précision des images des étoiles fût mauvaise, je ne me suis pas beaucoup avancé. Mais je crois, et je suis en ce point d'accord avec M. Le Verrier, que les étoiles du trapèze d'Orion ne sont pas un test-objet parce qu'elles sont variables. En 1845, déjà M. Cooper voyait dans notre dix-pouces et demi de Bogenhausen, deux étoiles qu'il n'avait pas vues avec son dix-pouces de Cauchoix, et il ne retrouvait pas une étoile qu'il avait distinctement aperçue à Sligo. » Nous ne comprenons pas bien la portée de la réponse de M. Mertz; nous nous étions contenté de dire qu'il avait vu dans la lunette de M. Porro quelque chose de sérieux; il ne dément en aucune manière ce premier jugement; il lui donne seulement une forme nouvelle et meilleure, en disant que les images des étoiles étaient passablement définies. Ce n'est pas M. Porro, mais M. Struve et le R. P. Secchi qui ont appelé les étoiles du trapèze un excellent test-objet; la variabilité de ces étoiles, tout récem-

ment affirmée par M. Struve, est plus favorable que contraire à l'observation de M. Porro.

Nous avons dit p. 42 : « MM. Mertz de Munich, les plus célèbres opticiens du monde, écrivaient dernièrement à l'illustre astronome royal d'Angleterre, qu'ils n'étaient pas encore en mesure de lui livrer un objectif de douze pouces anglais, commandé il y a plus de cinq ans, parce qu'ils ne sont pas complètement satisfaits de leur travail. Or de douze pouces anglais à dix-neuf pouces français, il y a une distance énorme à franchir : M. Porro la franchira. » MM. Mertz nous écrivent : « Nous pouvons vous assurer que nous sommes en possession depuis longtemps d'un très-bon objectif de douze pouces ; à l'exposition de Berlin en 1844, cet objectif nous avait mérité le grand prix, mais quand il s'est agi de l'Observatoire de Greenwich, le plus célèbre du monde, nous avons voulu fournir un objectif plus excellent encore. Nous l'avons commencé le 22 novembre 1855, mais le flint-glass, quoique relativement plus épais que celui de M. Porro, nous a semblé trop mince, et nous nous sommes décidés à en travailler un troisième ; le nouvel objectif supérieur aux deux premiers est depuis six semaines entre les mains de M. Airy. Connaissant votre complaisance, votre amour de la vérité et de la justice, nous ne doutons pas que vous n'admettiez notre réclamation. Vous avez toujours témoigné la plus vive sympathie pour notre Institut, et vous apprendrez avec plaisir que nous avons fourni dernièrement un bon dix-pouces à l'Observatoire de Moscou ; que nous montons en ce moment deux neuf-pouces, l'un pour Madrid, l'autre pour Palerme ; que nous venons de terminer un quatorze-pouces, et que nous allons mettre en train un grand seize-pouces. »

Nous applaudissons de grand cœur au succès toujours croissant de MM. Mertz, travailleurs aussi habiles que consciencieux, et nous n'avons pas besoin de prouver que nous n'avions en aucune manière l'intention d'abaisser leur mérite ; que nous n'avons nullement altéré la vérité en affirmant qu'ils n'avaient pas livré un douze-pouces commandé il y a cinq ans ; mais il importe de rappeler ce que disait l'astronome royal dans son compte rendu lu aux inspecteurs de l'Observatoire de Greenwich, le 6 juin 1857 :

« Je n'ai pas encore reçu l'objectif de ma grande lunette équatoriale ; MM. Mertz n'ont pas encore fait un nouvel objectif qui les satisfasse complètement ; ils tiennent en attendant le premier toujours prêt, et ils sont disposés à l'expédier au premier avis pour qu'il serve temporairement ; je me considère ainsi comme excusé

d'avoir fait tous les efforts en mon pouvoir pour achever les travaux de montage de la machine parallactique. » MM. Merz nous apprennent que M. Airy a reçu depuis cette époque, du 6 juin, l'objectif définitif qu'il attendait avec quelque impatience, et qui aura été achevé en dix-huit mois, du 22 novembre 1855 au 22 juin 1857; en dix-huit mois bien certainement, s'il avait eu une commande positive et ferme, M. Porro aurait achevé son dix-neuf pouces, d'une surface plus que double. Quant à l'épaisseur du flint-glass, c'est une question toute secondaire; elle ne doit pas être trop faible afin que l'objectif ne se déforme pas; elle ne doit pas être trop forte pour que la lumière soit éteinte, le moins possible; or le verre de M. Porro, nous en avons la conviction profonde, est dans ces justes limites, il n'est ni trop épais ni trop mince. L'opération qu'il a encore à subir le laissera ce qu'il doit être; il ne se déforme pas, et donne une très-grande clarté.

Faits des sciences.

M. Favre a essayé de déterminer par des expériences directes la relation qui existe entre la chaleur dépensée par un courant qui produit un travail mécanique et la chaleur engendrée par l'action chimique qui développe le courant. Il prend une pile et un appareil électro-moteur habilement construit par M. Froment, de telle sorte que les électro-aimants puissent se refroidir facilement ou céder dans un temps très-court la quantité de chaleur qu'ils mettent en jeu ou font passer à l'état de chaleur sensible. La pile et l'électro-moteur, placés dans deux calorimètres différents, sont mis en communication par des fils conducteurs en cuivre, entourés de gutta-percha, et d'un diamètre tel que l'on puisse *à priori* considérer leur résistance comme nulle. Un système de cordons, enroulés sur quatre poulies, placées en dehors du calorimètre, et rendues aussi mobiles que possible, de manière à n'opposer qu'une résistance insensible, transmettent à un poids le mouvement communiqué à l'électro-moteur par l'action chimique, source unique du travail produit. Cela posé : 1° lorsque la pile fonctionne seule, que tout son travail est employé à décomposer l'eau et qu'un équivalent de zinc a été transformé en sulfate de zinc, le calorimètre qui renferme la pile accuse 48 682 unités de chaleur; 2° lorsque le courant passe en outre dans les gros fils conducteurs qui unissent la pile à l'électro-moteur, mais sans pénétrer dans les électro-aimants de l'électro-moteur, le calorimètre

de la pile accuse 18 674 unités au lieu de 18 682; la résistance des fils n'équivaut donc qu'à 8 unités et peut être négligée; 3° lorsque le courant passe à la fois dans les fils et dans les électro-aimants du moteur, sans que celui-ci soit mis en action, le calorimètre de la pile accuse 16 448, le calorimètre du moteur 2 219; la somme, 18 667 unités, rend à 15 unités près la chaleur primitive, il y a donc très-peu de chaleur perdue; 4° tout étant comme dans la troisième expérience, mais le moteur étant mis en action, le calorimètre de la pile accuse 13 888 unités, celui du moteur 4 769; la somme 18 657 ne diffère de la quantité primitive que de 26 unités: il y a donc très-peu de perte, les expériences se font dans de très-bonnes conditions; 5° enfin, tout restant le même, le mouvement du moteur est transmis au poids à soulever; le premier calorimètre accuse 15 427, le second 2 947; la somme 18 374 est inférieure de 308 unités à la chaleur développée par l'action chimique; ces 308 unités représentent donc le travail utile qui était d'ailleurs représenté par 131,24 kilogrammes élevés à la hauteur d'un mètre ou à 131,24 kilogrammètres. Une unité de chaleur, ou la chaleur nécessaire à élever d'un degré la température de 1 gr. d'eau correspond donc à 426 gr., élevés à 1 mètre en une seconde; et 1 000 unités ou la quantité de chaleur qui élèverait d'un degré la température d'un kilogramme d'eau correspond à 426 kilogrammes élevés à 1 mètre de hauteur. Or, 426 kilogrammes, c'est à une unité l'équivalent mécanique de la chaleur trouvé par M. Joule. Les expériences de M. Favre, tout à fait directes et très-savamment instituées, confirment donc pleinement les résultats obtenus par MM. Seguin, Mayer, Joule, etc., etc. Le jeune physicien se propose de les reprendre en sens inverse, c'est-à-dire en plaçant dans le calorimètre les forces résistantes, susceptibles de détruire le travail moteur avec production d'une quantité de chaleur correspondante, et se servant du poids comme force motrice.

— Un examen consciencieux de la montagne de Pédinar et des brèches osseuses qu'on y a récemment découvertes, a prouvé à M. Marcel de Serres, que la violence des eaux a pu seule déterminer cette agglomération extraordinaire d'un si grand nombre d'ossements d'animaux divers. Cette montagne, élevée de 168 mètres au-dessus de la vallée qu'elle domine, a la forme d'un cône tronqué; ses contours représentent un ovale allongé; son plus grand diamètre est d'environ 300 mètres; son plus petit de 140 mètres; sa circonférence de 600 mètres.

PHOTOGRAPHIE.

Sur quelques épreuves de photographie microscopique

Par M. BERTSCH.

(Note lue à l'Académie des sciences.)

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie quelques épreuves photographiées au microscope d'après nature, et qui présentent chacune un intérêt particulier.

« La première est une diatomée du guano, obtenue avec un grossissement de 500 diamètres, au moyen d'un objectif d'un demi-millimètre de distance focale, achromatisé pour les rayons supérieurs du spectre, et dont l'action chimique s'exerce à 24 centimètres au delà de l'image visible sur la glace dépolie. Le foyer des rayons inférieurs ou foyer actinique est donc dans cette lentille à un cent quatre-vingtième de millimètre du foyer achromatisé pour la vue, ce qui donne une idée de la délicatesse de ces sortes d'expériences et de la ténuité des vis micrométriques à construire.

« Les secondes épreuves sont deux navicules, de celles dont, avec les meilleurs microscopes, on a tant de peine à entrevoir la structure et les stries. L'une est grossie de 800 diamètres et l'autre de 500. Elles ont été éclairées par la lumière oblique de manière à déterminer dans la masse les ombres portées sans lesquelles on n'y aperçoit aucun détail, sans que, cependant, les phénomènes de diffraction et d'interférence, déjà si difficiles à éviter avec la lumière directe, aient en rien altéré la pureté de l'image. La lumière, dans ces deux épreuves, est tellement oblique, que les champs de vision sont devenus presque obscurs.

« La troisième se compose de deux planches de différentes spicules éclairées par une lumière suffisamment oblique pour faire bien saisir l'épaisseur des objets.

« La quatrième représente, avec un grossissement de 500 diamètres, les globules du sang de l'homme. L'espace annulaire et la dépression y sont nettement indiqués sur un champ plus vaste que ne le donnent les meilleurs microscopes, et la lumière les traverse sans y changer de direction. Ces différentes épreuves sont toutes obtenues dans une petite fraction de seconde.

« Enfin la cinquième se compose de deux images des cristaux de la salicine vues dans la lumière polarisée, l'une éclairée par

le rayon ordinaire, l'autre par le rayon extraordinaire. En les superposant et en les faisant tourner sur leur axe jusqu'à coïncidence des deux rayons, on remarque que le ton complémentaire d'une couleur photographique n'exerce aucune action sur les substances sensibles et *vice versa*. Cette expérience, que l'on peut répéter sous différentes formes, peut fournir d'utiles renseignements à la photographie, et à l'optique des données certaines sur le meilleur tempérament achromatique qu'il convient d'adopter dans la construction des objectifs appliqués à cet art.

« M. Hartnack, neveu et successeur de M. Georges Oberhauser, construit, d'après mes instructions et de nouvelles expériences faites en commun, un instrument complet qui permettra de produire tous ces dessins sur nature, avec un grossissement de 50 à 1 000 diamètres pour les objets translucides, et de 50 à 150 pour les objets opaques.

Prix pour la fabrication d'un papier photographique.

La Société industrielle de Mulhouse propose de décerner une médaille d'argent au fabricant qui aura livré à la consommation 500 kilogrammes de papier ayant toutes les qualités requises pour la photographie.

Elle demande un papier fait de matière homogène, parfaitement pur, qui ait été préparé de manière que la pâte soit entièrement exempte de traces métalliques, qui ne marque pas un envers, qui soit partout de même épaisseur, sans traces et sans *à-jour*, qui s'imbibe parfaitement en le couchant sur un liquide, sans qu'il y ait besoin de le tiédir ou de l'y laisser plus de dix à quinze minutes; qui puisse supporter un bain d'eau pure de quelques heures, après lequel il pourra être manié en grandes feuilles sans se déchirer.

Les papiers anglais de Turner sont ceux qui se rapprochent le plus de ces conditions.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 10 août 1857.

Pendant que M. Élie de Beaumont lit le procès-verbal de la dernière séance, que M. Flourens dépouille la correspondance, les fauteuils sont presque tous vides, et ils se garnissent très-lentement.

— M. Molescott adresse le second volume de son *Journal de physiologie* : il annonce qu'il occupe depuis quelques mois la chaire de physiologie de l'Université de Zurich ; M. Flourens exalte, en quelques mots heureusement choisis, le mérite du savant professeur.

— M. Simon John, de Londres, dont M. Flourens célèbre aussi le talent comme naturaliste et comme écrivain, fait hommage d'un rapport très-savant sur l'histoire et la pratique de la vaccination.

— L'Académie de Belgique et l'Institut Smithsonien adressent plusieurs volumes de leurs Mémoires.

— Un auteur, dont le nom nous échappe, appelle de nouveau l'attention sur son procédé de peinture épaisse au silicate de potasse.

— M. le docteur Herpin, de Metz, demande l'ouverture d'un paquet cacheté, constatant, dit-il, ses droits à la priorité de l'emploi des agents anesthésiques pour la destruction des insectes nuisibles.

— M. Airy, astronome royal d'Angleterre, fait hommage d'un exemplaire des tables de la lune, calculées d'après les théories et les formules de M. Hansen.

— M. E. Desains dépose une nouvelle note sur les phénomènes capillaires, ayant pour objet spécial l'ascension des liquides entre deux lames parallèles très-rapprochées. Newton déjà avait constaté que la hauteur de la couche capillaire n'est que la moitié de la quantité dont le liquide s'élève dans un tube cylindrique, d'un diamètre égal à la distance des deux lames. Laplace, le premier, avait donné la raison de cette différence par un calcul très-simple, et Gay-Lussac, par ses célèbres expériences, avait démontré la vérité de la théorie de Laplace. M. Desains a repris, par des moyens nouveaux, les mesures de Gay-Lussac, et il les a trouvées parfaitement exactes.

— M. Vicat envoie un Mémoire sur la fabrication en grand des pouzzolanes artificielles.

— M. Maisonneuve, chirurgien de la Pitié, appelle l'attention sur un nouveau cas d'ablation totale de la mâchoire inférieure, exécutée par lui avec le plus grand succès.

Il y a quelques années à peine, l'ablation totale de la mâchoire inférieure était considérée comme une entreprise tellement dangereuse, qu'aucun chirurgien français n'avait osé l'aborder. Outre les difficultés extrêmes dont son exécution semblait entourée, outre la crainte qu'inspirait le voisinage des vaisseaux carotidiens, on était persuadé qu'après cette mutilation, la langue privée de ses attaches antérieures, se rétracterait nécessairement en arrière, et produirait la suffocation. On croyait surtout, qu'en supposant la guérison possible, une semblable mutilation devait laisser le malade dans un état déplorable et le priver à jamais de la mastication et de la parole. L'expérience a prouvé que ces craintes n'avaient aucun fondement. M. Maisonneuve avait déjà pratiqué deux fois cette redoutable opération; la première fois sur une jeune fille, la seconde fois sur un jeune Espagnol, sans qu'aucun des accidents graves ci-dessus énumérés se fussent manifestés. Le visage avait conservé sa forme régulière, la phonation était intacte, et grâce à l'ingénieux dentier construit par MM. Fowler et Preterre, l'Espagnol a pu broyer facilement les aliments solides et reprendre sa place de contre-maître dans une usine. La troisième opération n'ajoute rien d'important aux deux premières, mais elle les confirme d'une manière complète, et ces trois faits réunis, forment un faisceau d'où l'on pourra déduire des conséquences pratiques du plus haut intérêt.

Le 23 juin 1857, une jeune fille de 18 ans nommée Mathilde Saumon, vient consulter M. Maisonneuve pour une tumeur volumineuse qu'elle portait à la mâchoire inférieure. Cette tumeur, dont l'origine, au dire de la malade, ne remontait qu'à dix ou onze mois, avait pris un développement rapide. Elle envahissait déjà tout le côté droit de l'os maxillaire, jusque et y compris sa branche montante; du côté gauche elle se prolongeait jusqu'au niveau de la première grosse molaire. Elle était le siège de douleurs lancinantes qui ne se répétaient toutefois qu'à d'assez longs intervalles cinq ou six fois par jour. Les dents étaient au complet sauf la première grosse molaire gauche qui avait été arrachée. Les parties molles étaient parfaitement saines. L'habile chirurgien diagnostiqua un ostéosarcome, et jugeant qu'il serait dangereux de

ménager la petite portion d'os restée saine du côté gauche, il se décida, avec le consentement de la malade et de sa famille, à pratiquer la désarticulation complète de la mâchoire inférieure.

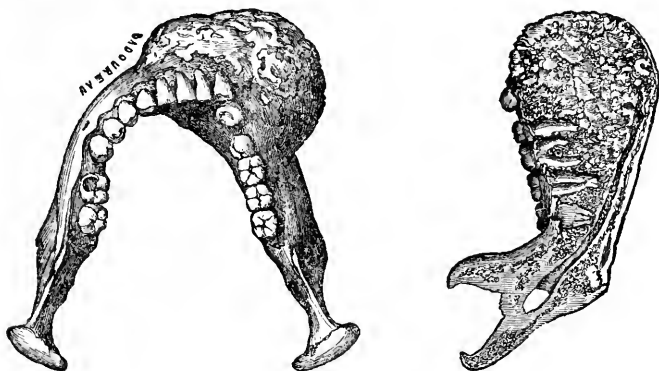
Nous n'entrerons pas dans les détails de l'opération; nous constaterons seulement, comme un fait vraiment extraordinaire, qu'on n'eut besoin de faire aucune ligature, que les artères dentaires déchirées avec le doigt ne donnèrent pas une goutte de sang; que les artères labiales divisées par le bistouri, cessèrent de saigner aussitôt qu'on eut rapproché les deux moitiés de la lèvre par la suture entortillée; la langue, *retenue par ses insertions au périoste*, n'eut aucune tendance à se porter en arrière; les mouvements de la déglutition s'opérèrent dès le premier jour, enfin aucun accident ne vint entraver la guérison, qui dès le quinzième jour était complète. Aujourd'hui, six semaines après l'opération, le visage a recouvré sa forme et sa régularité; sauf la mastication, qui, en attendant l'application d'un dentier artificiel, ne s'opère qu'avec la langue, toutes les fonctions de la bouche s'exécutent comme si la malade n'avait pas subi d'opération.

M^{lle} Saumon avait accompagné M. Maisonneuve, nous l'avons vue, nous l'avons fait parler, sa santé générale est très-bonne, et tou fait espérer qu'il n'y aura pas de récidence.

Il est donc vrai 1° que l'ablation totale de la mâchoire inférieure peut être soumise à des règles précises; 2° qu'elle n'est ni plus difficile, ni plus dangereuse qu'un grand nombre d'opérations usuelles; 3° qu'elle n'entraîne après elle aucune difformité grave; 4° qu'elle ne compromet aucune fonction importante; 5° qu'elle se prête parfaitement à l'application d'un dentier; 6° qu'elle mérite à tous égards de prendre rang dans la science, à titre d'opération régulière.

« Nous ferons remarquer, en finissant, dit M. Maisonneuve, que nos trois opérations ont été pratiquées d'après la méthode sous-périostique, dont les principes émis et développés par M. Flourens, trouvent chaque jour de nouvelles et précieuses applications dans la pratique chirurgicale. Nous n'hésitons pas à rapporter la plus grande part des heureux résultats de nos tentatives au soin que nous avons pris de nous conformer rigoureusement à ces principes. Aucune autre méthode, en effet, n'aurait pu nous permettre une exécution si rapide et si sûre, aucune n'aurait pu nous mettre aussi complètement à l'abri de l'hémorrhagie. Aucune surtout n'aurait permis de conserver à la langue et aux autres muscles un point d'appui aussi efficace; sans compter qu'il n'est

pas impossible qu'un nouvel arc osseux ne vienne à se former entre les deux lames de la membrane. »



La pièce anatomique représente la mâchoire inférieure tout entière dépouillée de son périoste. Du côté droit, l'os est altéré dans toute son étendue, jusqu'au trou dentaire. A gauche l'altération s'arrête à la première grosse molaire. L'altération consiste dans la présence d'un tissu fibro-plastique intimement mélangé avec les fibres osseuses d'où résulte une sorte d'hypertrophie générale, avec diminution de consistance. Aucun noyau cancéreux n'a pu être reconnu avec le microscope.

— M. Vulpian annonce qu'il a confirmé, par des expériences nouvelles, la vérité des assertions de M. Remak, relativement à la contractilité de l'amnios; qu'il a mis en évidence, de la même manière, la contractilité de l'allantoïde; et que, de plus, il a expliqué ces deux contractilités par l'existence certaine dans ces membranes de véritables fibres musculaires. Des trois membranes du fœtus, il n'y a donc plus que la vésicule ombilicale dont la contractilité n'ait pas encore été reconnue.

— M. Montagne dépose sur le bureau un exemplaire d'une note sur un champignon parasite trouvé dans l'estomac des abeilles, par M. Leuckart, et décrit par M. le professeur Hoffmann de Giessen.

« Ce champignon, que M. Hoffmann nomme *Mucor melittophthorus*, a son siège dans le second estomac des abeilles malades, celui où se forme le chyme. Son mycélium s'implante sur la paroi,

entre les cellules épithéliales, et consiste en filaments nombreux, obscurément cloisonnés, très-ramifiés et transparents. Ces filaments s'accroissent incessamment, finissent par distendre énormément ce viscère et tuer l'insecte. On y rencontre en même temps une immense quantité de très-petites spores.

« Il est vraisemblable, dit le savant professeur, que les spores venues du dehors poussent, dans l'estomac, des filaments articulés dont les rameaux assez courts sont terminés par un sporange, c'est-à-dire par une vésicule qui renferme les spores. Cette vésicule, de la plus extrême ténuité, distendue par l'accroissement incessant de spores, ne peut manquer à la fin de se rompre et de leur donner issue. D'abord agrégées en un peloton unique, elle se séparent et se disséminent en quantité innombrable. Le plus ordinairement pourtant la chute du sporange précède sa rupture. »

Les caractères botaniques de cette mucorinée si préjudiciable aux abeilles, sont :

Mucor (*Hydrophora*) *melittophthorus* Hoffmann (*Mucor apicide*) : filaments épars, blancs, irrégulièrement rameux-dichotomes, munis de rares cloisons, portant au sommet des ramules latéraux, des sporanges incolores ovoïdes ou piriformes d'une longueur d'un cinquantième et du diamètre d'un quatre-vingt-dixième de ligne. Sporange lisse, rempli d'une masse de sporidies d'un jaune grisâtre, et s'ouvrant enfin par une fente latérale. Spores elliptiques, blanches, longues d'un quatre-centième et épaisses d'un sept-centième de ligne; conidies ou gemmules, longues de quatre cinq-centièmes et épaisses d'un deux-centième de ligne, tombant du sommet de certains rameaux multiseptés et constituant l'*Oidium Leuckarti*. — Hab. Le ventricule chymifique des abeilles.

« En présence de ce nouveau fait, ajoute M. Montagne, qui paraît devoir se relier à d'autres tout récemment parvenus à notre connaissance, qu'il me soit permis d'arrêter un instant l'attention sur ce néomicrocosme, que nous a créé depuis peu d'années l'observation microscopique. Et en effet, le perfectionnement apporté par la science moderne aux instruments amplifiants n'a pas seulement fait pénétrer plus profondément la structure intime des végétaux et des animaux, nous lui devons encore d'avoir pu toucher au doigt pour ainsi dire et suivre de moment en moment la succession des phénomènes jusque-là si cachés qui accompagnent leur reproduction. Sans parler de plusieurs points obscurs de la

physiologie sur lesquels ces instruments nous ont permis de jeter une si vive lumière, il serait trop long d'énumérer les avantages précieux qu'en ont retirés les pathologies animale et végétale, surtout pour le diagnostic.

« Pour revenir au cas présent, qui se serait imaginé, il y a à peine un quart de siècle, que les vers à soie et les abeilles, deux insectes dont les produits sont si utiles à l'homme, seraient fatalement condamnés à succomber à une maladie occasionnée par le développement d'une plante parasite, d'une mucédinée dans leur estomac? Ces deux faits pathologiques, qui nous sont révélés presque en même temps et auxquels, sans doute, le temps et l'observation viendront en ajouter d'autres, nous semblent s'éclairer en se contrôlant mutuellement. »

— M. Flourens lit une lettre par laquelle M. le docteur Lunnel et ses associés lui apprennent qu'une souscription est ouverte pour élever à Jenner, l'immortel inventeur de la vaccine, dans la ville de Boulogne, une statue qui sera inaugurée le 15 juin 1859. Ce monument, disent les auteurs du projet, sera la meilleure réponse aux objections insensées des détracteurs d'une des plus grandes découvertes des temps modernes.

— M. le ministre de l'instruction publique demande que l'Académie veuille bien, dans sa plus prochaine séance, arrêter la liste de ses deux candidats à la chaire de minéralogie devenue vacante au Muséum d'histoire naturelle. Les professeurs administrateurs du Jardin des Plantes ont déjà présenté leurs candidats : En première ligne, M. Delafosse; en seconde ligne, M. Descloiseaux. M. Delafosse sera aussi, sans aucun doute, le premier candidat de l'Académie, et remplacera, nous l'espérons, M. Dufrénoy, en cédant à M. Descloiseaux la place de maître de conférences à l'École normale.

— Le même ministre s'empresse d'écrire à l'Académie qu'il l'autorise à prélever, sur les reliquats des prix Monthyon, les sommes qu'elle veut mettre à la disposition de savants, étrangers à son sein, pour la continuation de leurs recherches : 2 000 francs à M. Henry Sainte-Claire Deville pour ses études sur le silicium, le lanthane et autres métaux peu étudiés et peu connus; 500 francs à M. de Luca et 500 francs à M. Cloez pour leurs expériences sur la formation de l'ozone et des nitrates; 500 francs pour couvrir les dépenses des expériences de la Commission chargée d'examiner la grande lunette de M. Porro.

— M. Artur lit un Mémoire sur les actions diurnes du soleil

et de la lune pour mettre en mouvement un pendule librement suspendu et d'abord au repos. Nous l'analyserons prochainement.

— M. Chasles dépose un exemplaire de son Mémoire sur les propriétés de certaines courbes à double courbure.

— M. Guérin-Menneville avait reçu, des directeurs de la Compagnie du Cheptel, la mission d'aller étudier en Suisse, en Piémont, en Lombardie, en Espagne, la maladie des vers à soie, en même temps qu'il ferait des approvisionnements de bonne graine; il rend compte aujourd'hui, dans une note très-courte qu'il lit lui-même, des principaux résultats de son voyage; en place de cette Note, nous en reproduisons une toute semblable, insérée dans le *Moniteur universel* du 9 août :

« La visite de nombreuses localités infectées n'a fait que confirmer les vues que j'ai émises sur le fléau depuis que je l'étudie dans la grande culture. Je suis convaincu plus que jamais que les diverses formes de la maladie actuelle des vers à soie et des mûriers ont été observées de tout temps en cas isolés. Ainsi, par exemple, les vers atteints de l'étiisie des premiers âges ont reçu en France le nom de *luzettes*, parce qu'ils ne se développent pas et restent luisants jusqu'à ce qu'ils aient disparu dans les litières qu'on jette. Les vers que nous appelons dans le Midi des *arpians* et des *passis* ont la maladie après la troisième et la quatrième mue. Dans les temps ordinaires, le nombre des vers atteints ainsi est petit ou médiocre, mais depuis trois ans, il a augmenté considérablement dans beaucoup de localités, et la maladie, de sporadique qu'elle était, est devenue épidémique et a reçu le nom de *gattine*.

« Un fait remarquable et digne de toute l'attention des observateurs, c'est que, sauf quelques rares exceptions, peut-être plus apparentes que réelles, cette maladie coïncide avec une maladie des mûriers qui se manifeste aussi, depuis trois ans, dans le midi de la France, par des taches rousses plus ou moins nombreuses, dispersées sur leurs feuilles, et que quelques botanistes ont regardées comme étant des cryptogames parasites. Dans plusieurs parties de la Provence, ces taches sont si nombreuses qu'elles envahissent toute la surface des feuilles, et que celles-ci tombent en juin comme si elles étaient arrivées à l'époque normale de leur chute, au commencement de l'hiver. J'ai observé, cette année encore, des mûriers atteints plus ou moins sérieusement de cette maladie, à mesure que je descendais des hauteurs de la Suisse,

où il n'y en a pas de traces, pour arriver aux bords du lac Maggiore et de Lugano. J'en ai trouvé dans tous les départements que j'ai traversés pour me rendre des Basses-Alpes en Espagne, où j'ai vu beaucoup de mûriers fortement atteints.

« Il en est de cette maladie des mûriers comme de celle des vers à soie. Elle a été observée de tout temps en cas isolés et n'avait pas plus attiré l'attention. Aujourd'hui elle a pris un vrai développement épidémique dans beaucoup de localités, et si elle n'est pas la cause unique de la maladie des vers à soie, elle doit jouer certainement un grand rôle parmi les causes, probablement très-complexes, de l'épizootie qui les décime.

« Un fait consolant que j'ai observé dans les nombreuses localités où j'ai étudié ces épidémies, c'est que leur intensité continue de diminuer sensiblement. Chez les vignes et les mûriers, le nombre des sujets atteints est moins grand, il y a plus de cas de guérison spontanée; la maladie se modifie et présente un caractère moins intense, qui permet aux procédés curatifs, tels que le soufrage pour la vigne, par exemple, de réussir comme à Paris, dans des parties du Midi où il avait échoué jusqu'à présent. Pour les vers à soie, il en est de même, et certaines localités montagneuses au nord de la magnanerie de Sainte-Tulle, où j'ai fait élever les vers à soie destinés à la confection des graines, ont donné des récoltes presque entières, quand il y a eu un désastre à peu près complet dans les parties les plus chaudes de notre Midi. »

— M. de Saint-Venant, candidat à la place devenue vacante dans la section de mécanique, par la mort de M. Cauchy, lit une suite à ses savantes et importantes recherches, théoriques à la fois et pratiques, en traitant le problème difficile du choc transversal et de la résistance vive des barres élastiques appuyées aux extrémités.

Ce ne sont pas seulement des charges ou des pressions s'exerçant dans l'état de repos qui tendent à fléchir ou à rompre les pièces solides employées dans les constructions et les machines. Elles y sont sollicitées en outre par l'impulsion momentanée de masses étrangères. L'étude de ce que Thomas Young a appelé leur *résilience*, et M. Poncelet leur résistance vive ou dynamique, n'est donc pas moins importante que celle de leur résistance habituelle ou purement statique.

Cette étude se fait assez facilement, même en tenant compte de la masse des pièces heurtées, au moyen du principe de la perte

de force vive, lorsqu'on suppose qu'elles se déforment de la même manière que sous de simples pressions, ou comme si l'ébranlement se faisait sentir instantanément sur tous les points. Mais si l'on arrive ainsi, assez approximativement et dans de certaines limites, au calcul des plus grands allongements totaux des barres heurtées longitudinalement et des flèches centrales de courbure des pièces fléchies, cette méthode élémentaire et cette hypothèse ne peuvent qu'induire en erreur sur la valeur des plus grandes dilatations partielles et des plus grandes courbures, qui sont ce qu'il importe de connaître pour établir les conditions de résistance et la rupture.

Navier a résolu exactement la question pour l'impulsion longitudinale, et M. Poncelet a complété sa solution en tenant compte du travail de la pesanteur postérieurement au choc.

M. de Saint-Venant présente une solution analogue pour l'impulsion transversale des barres appuyées aux extrémités.

L'équation à résoudre est aux différences partielles du quatrième ordre. Les conditions particulières à satisfaire sont plus complexes que dans les problèmes de vibrations résolus par MM. Cauchy et Poisson, à cause de la masse étrangère qui reste unie à la barre, au moins pendant quelques instants. Aussi il faut, pour déterminer les coefficients de la série de sinus, tant circulaires qu'hyperboliques, qui y sert de solution, et dont les arcs ont pour multiplicateurs numériques les racines d'une même équation transcendante, modifier un peu les méthodes employées par Fourier et Poisson.

Le mouvement de la barre résulte de la superposition d'une infinité d'oscillations simples qui rendent très-ondulée la surface dont l'auteur a exécuté le relief en plâtre, et qui serait décrite par la barre supposée emportée transversalement d'un mouvement rapide pendant qu'elle oscille dans un plan perpendiculaire.

Les flèches de courbure trouvées en réduisant la formule en série à son premier terme transformé, sont représentées très-approximativement, tant que le poids P de la barre n'excède pas trois fois le poids Q du corps heurtant, par

$$\frac{v \sqrt{\frac{I}{g}}}{\sqrt{1 + \frac{1}{3} \frac{P}{Q}}}$$

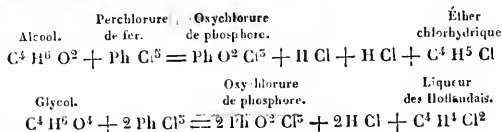
V étant la vitesse d'impulsion supposée horizontale, g la gravité, et f la flèche *statique* qui serait prise sous le poids Q . Cette formule s'accorde avec les expériences faites par M. Eaton Hodgkinson et la Commission d'enquête anglaise sur l'emploi du fer et de la fonte, car ce savant expérimentateur les représente par une expression de même forme proposée par Tredgold, avec $\frac{1}{2}$ au lieu de $\frac{1}{3}$, qui n'en diffère pas sensiblement.

Lorsque le choc a lieu verticalement, la flèche est exprimée à peu près par $f + \sqrt{f^2 + f'^2}$, f étant toujours la flèche statique due à la charge Q au repos, et f' la flèche purement dynamique qu'on aurait si le choc était horizontal. Cette expression, dont l'analogie a été donnée par M. Poncelet, pour le choc longitudinal d'une barre verticale supposée sans masse, se réduit à $2f$ quand on pose la charge sans vitesse, ce qui est conforme à un théorème de Young.

— M. Bertsch lit une Note sur la photographie microscopique, et présente d'admirables épreuves d'objets projetés avec des grossissements de cinq et huit cents fois. Nous donnons le texte de sa note à l'article *Photographie*.

— M. Chevreul, à la demande de M. Andral, est adjoint à la Commission des prix Monthyon de médecine et de chirurgie.

— M. Dumas, au nom de M. Wurtz, professeur de chimie à l'École de médecine, et candidat à la place devenue vacante dans la section de chimie par la mort de M. Thénard, présente une Note sur la liqueur des Hollandais. On avait conservé, à ce composé d'hydrogène, de carbone et de chlore, son nom exceptionnel et bizarre, parce qu'on ignorait complètement la théorie de sa formation, et qu'on ne savait à quelle classe, à quel genre le rattacher; M. Wurtz, et c'est une découverte capitale, est parvenu à démontrer qu'on peut et qu'on doit le considérer comme l'éther chlorhydrique du glycol. En effet, lorsqu'on traite l'alcool par le perchlorure de phosphore, on obtient de l'éther chlorhydrique; or lorsqu'on traite le glycol par ce même perchlorure de phosphore, on obtient la liqueur des Hollandais. Les formules suivantes montrent l'analogie des deux réactions :



— M. Dumas encore, au nom de M. Archibald Couper, un des

élèves de M. Wurtz, annonce qu'en faisant agir le brôme sur la benzine, il a obtenu deux substances nouvelles très-dignes d'intérêt : 1° la *benzine monobromée* ; liquide doux, fortement réfringent, bouillant à 115 degrés, et fort stable ; 2° la *benzine dibromée*, solide cristallisant en prismes magnifiques, et d'où l'on espère déduire le glycol phénylique, $C^{12}H^6O^4$.

— M. Chevreul, au nom de M. Charles Tissier, présente la Note sur un nouveau composé d'aluminium de fer, déjà insérée dans le *Cosmos*.

Le jeune chimiste se propose d'étudier plus à fond, dans un prochain Mémoire, les propriétés et les combinaisons de ces nouvelles substances.

— M. Delesse lit une suite à son Mémoire sur la géologie souterraine du sol de Paris.

— M. Faye prend un vif intérêt au mode de moulage du plâtre de M. Félix Abate, et demande si la Commission a l'intention de procéder à des expériences ou essais du nouveau procédé. Dans ce cas, il demanderait qu'on en fit l'application à la fabrication de son modèle de vousoirs, modèle proposé par lui il y a quelques mois, et qui simplifierait considérablement la construction des voûtes des ponts, des viaducs, etc. L'Académie répond à M. Faye en le priant de s'adjoindre à la Commission.

— M. Le Verrier dépose sur le bureau des observations de la nouvelle comète, faites à Paris, à Florence, à Rome, à Berlin, et le calcul des éléments de son orbite, par M. Bruhns, calcul qui s'accorde parfaitement avec celui de M. Villarceau. Rien jusqu'ici n'indique que le nouvel astre soit une comète périodique. Voici les éléments de M. Villarceau :

Passage au périhélie, août 1857, 24,34221. T. M. F.

Distance périhélie, 0,742750

Longitude du nœud ascendant...	200°	19'	20'',4	} Équinoxe moyen du 1 ^{er} janvier 1857.
Longitude du périhélie.....	23	24	4, 0	
Inclinaison.....	24	38	21, 4	

D'après ces éléments, la comète serait très-près de son minimum de distance à la terre, 0,66 environ,

VARIÉTÉS.

M. le baron Cauchy

(EXTRAITS D'UNE LETTRE DE M. BIOT A M. DE FALLoux).

Augustin Cauchy a eu le bonheur d'appartenir à cette classe moyenne de la société qui n'est exposée, ni aux souffrances de la pauvreté, ni aux dangers de la richesse. Né le 21 août 1789 d'une famille pieuse, les désordres qui suivirent cette époque n'atteignirent point son enfance. Son éducation classique, commencée de bonne heure par son père, se continua plus tard, sous d'habiles professeurs, à l'école centrale du Panthéon. Il en sortit en 1804, à l'âge de quinze ans, après deux années de rhétorique, remportant au concours général le deuxième prix de discours latin; le premier de version grecque; le premier de vers latins. Cette universalité de succès lui fit décerner par l'Institut la couronne réservée à l'élève des écoles centrales qui s'était le plus distingué en humanités.

Après avoir suivi, pendant une seule année, le cours public de mathématiques d'un excellent professeur, Dinet, le jeune Cauchy se trouva en état de se présenter aux examens d'admission de l'École polytechnique. Il fut reçu le deuxième de la liste, en 1805, à seize ans; et ses deux années de cours étant terminées, il sortit le troisième en 1807. En quittant l'école, il choisit la carrière des ponts et chaussées, où il entra le premier de sa promotion. Il en parcourut rapidement les grades inférieurs, fut employé à plusieurs travaux de construction, et devint ingénieur en chef en 1825.

N'étant encore qu'aspirant ingénieur, le 6 mai 1811, à l'âge de vingt-deux ans, il présenta à la classe des sciences mathématiques de l'Institut un Mémoire sur les polyèdres géométriques, qui fut extrêmement remarqué. Il y généralisait un théorème d'Euler, et complétait la théorie d'une nouvelle espèce de polyèdres réguliers découverts par M. Poinsolet. Legendre, le plus austère de nos géomètres, regarda ce Mémoire « comme la production d'un talent déjà exercé, et qui devait par la suite, obtenir de plus grands succès. » Il engagea le jeune auteur à poursuivre ce genre de recherches, pour tâcher d'établir un théorème également relatif aux polyèdres, que supposent certaines définitions d'Euclide, et dont la démonstration n'avait pas encore été obtenue.

Cauchy la donna en 1812. Dans le rapport que Legendre en fit à l'Académie, il exprima son approbation avec un entraînement qui lui était peu ordinaire, « Nous n'avions voulu, dit-il, que donner une idée de cette démonstration, et nous l'avons rapportée presque tout entière. Nous avons ainsi fourni une nouvelle preuve de la sagacité avec laquelle ce jeune géomètre est parvenu à vaincre une difficulté qui avait arrêté les maîtres de l'art, et qu'il importait de résoudre pour perfectionner et compléter la théorie des corps solides. »

Ces deux premiers mémoires de Cauchy auraient pu faire présager une aptitude spéciale et exclusive pour les problèmes de géométrie pure. On ne tarda pas à s'apercevoir que la capacité de ce jeune esprit avait une étendue bien plus grande. Dans les années 1813 et 1814, Cauchy produisit deux remarquables mémoires de haute analyse; et en 1815, il présenta un Mémoire sur la théorie des nombres, où il démontrait, en l'étendant, un théorème énoncé par Format, théorème dont quelques particularités seulement avaient pu être jusqu'alors établies par les mathématiciens les plus habiles dans ces matières, Legendre et Gauss. Cette même année, l'Académie avait proposé, comme sujet du grand prix de mathématiques, d'établir la théorie de la propagation des ondes à la surface d'un fluide pesant, d'une profondeur indéfinie. Cauchy résolut complètement la question. Son Mémoire, qui fut couronné en 1816, est imprimé au tome 1^{er} des volumes de prix. Il porte pour épigraphe ce vers de Virgile :

Nosse quot Ionii veniant ad littora fluctus. (Géorg. II.)

application littéraire d'autant plus heureuse que ce vers renferme l'énoncé complet et tout à fait exact du problème proposé.

Ces débuts si rapides et déjà si féconds d'un jeune homme de vingt-sept ans, lui assuraient la première place qui deviendrait vacante dans les sections mathématiques de l'Institut. Une circonstance regrettable pour les sciences et pour lui-même l'introduisit officiellement parmi eux. A la suite de la crise passagère des Cent Jours, une ordonnance royale, datée du 21 mars 1816, rétablit les anciennes académies sous leurs dénominations primitives, d'Académie française, des sciences, des inscriptions et belles-lettres, des beaux-arts, et fixa la composition des académies restaurées. Dans celles des sciences, deux noms célèbres, ceux de Carnot et de Monge, étaient remplacés par deux noms nouveaux, Bréguet et Cauchy. Vers la fin de 1813 Cauchy fut nommé

professeur adjoint d'analyse à l'École polytechnique, et devint professeur titulaire en 1816. Il était, avant toutes choses, l'homme du devoir. Appelé à enseigner, il tourna toutes ses pensées vers l'enseignement. De 1816 à 1826, il publia son cours d'analyse algébrique, de calcul différentiel, d'application de l'analyse infinitésimale à la théorie des courbes : trois ouvrages excellents, bien ordonnés, procédant par des démonstrations toujours rigoureuses, et riches de détails nouveaux ; où l'on ne saurait désirer qu'un peu de condescendance à éclairer les abstractions de l'analyse par les considérations géométriques. Dans cette même période de temps, il publia un Mémoire sur les intégrales prises entre des limites imaginaires, qui a été pour plusieurs de nos jeunes géomètres l'origine d'importants travaux. Tout cela ne suffisait pas encore à son ardeur infatigable. Il entreprit et commença de faire paraître, en 1826, une sorte de revue périodique, propre à lui, qu'il appela *Exercices mathématiques*, où toutes les parties des mathématiques, les plus élémentaires comme les plus sublimes, étaient abordées avec tant de généralité, de fécondité, de puissance inventive, qu'à la lecture de ces publications, Abel, un des plus profonds analystes de notre temps, écrivait à un de ses amis : « Cauchy est actuellement le géomètre qui comprend le mieux comment les mathématiques doivent être étudiées. » En effet, les créations de méthodes et les aperçus de voies nouvelles, répandus dans ces exercices, ont été, non-seulement pour l'auteur, mais aussi pour beaucoup d'autres géomètres, les initiatives fécondes d'une multitude de brillants travaux. Cauchy continua la publication et l'alimentation de ce trésor mathématique jusqu'à sa mort.

Son existence paisible, toute concentrée dans les joies morales et les purs plaisirs de l'intelligence, se trouva inopinément troublée et brisée par la révolution de 1830. A cette époque, il était marié et père de deux filles. Il s'était allié à une famille honorable, dont la position sociale, les goûts, les sentiments, étaient assortis aux siens. Outre son emploi de professeur à l'École polytechnique, il occupait une chaire à la Faculté des sciences de Paris, et il était suppléant du cours de physique mathématique au collège de France. Le gouvernement nouveau jugea nécessaire de légitimer ses titres de fait par un serment de fidélité imposé à tous les fonctionnaires publics, même à ceux qui n'avaient d'autre charge que d'enseigner les sciences physiques ou mathématiques.

Cauchy se réfugia en Suisse pour garder sa foi. La présence d'un géomètre de cet ordre, dans la patrie des Bernouilli et des Euler, ne pouvait rester longtemps ignorée. Le roi de Sardaigne, informé de son exil volontaire, créa pour lui, dans l'université de Turin, une chaire spéciale de mathématiques, que Cauchy vint remplir avec éclat, tout en poursuivant ses autres travaux. La France perdit ainsi un de ses géomètres les plus illustres, un de ses professeurs les plus habiles.

Dans l'année 1832, Cauchy quitta cette chaire hospitalière, étant appelé à Prague par le roi Charles X pour être attaché à l'éducation du comte de Chambord. Alors il fit venir près de lui sa femme et ses deux filles, suivit avec elles les princes à Goritz; et pendant les six années que dura cette honorable tâche, son activité incessante lui fit trouver encore assez de loisir pour composer sur les diverses parties des mathématiques une multitude de mémoires précieux, qui, aujourd'hui répandus en Allemagne, sont pour nous très-difficiles à rassembler. Vers la fin de 1838, les fonctions qu'il avait à remplir étant terminées, il se sépara de son royal élève dont il s'était acquis l'affection et l'estime; puis il rentra en France, et vint reprendre sa place parmi les membres de l'Institut, sans autre condition que de le vouloir, comme cela s'est toujours pratiqué. Dès ce moment n'étant plus distrait, je dirais volontiers, contenu par aucun devoir de professorat, ne sortant de ses calculs que pour s'occuper d'œuvres morales ou de bienfaisance que sa piété et sa générosité lui suggéraient, Cauchy laissa épancher dans nos réunions l'intarissable abondance de son génie mathématique. Pendant ces dix-neuf dernières années de sa vie, il composa, et publia dans les volumes de l'Académie ou dans les comptes rendus, plus de cinq cents Mémoires, outre une multitude de rapports sur les Mémoires présentés par des étrangers. Dans cette masse immense de travaux, rapidement produits, beaucoup ont une grande valeur propre; d'autres présentent des initiatives d'idées, de méthodes, qui ont été déjà ou qui seront plus tard fécondes. Tous portent sur les sujets les plus élevés des mathématiques: le perfectionnement et l'extension de l'analyse pure, la recherche et la détermination directe des mouvements planétaires et de leurs inégalités les plus complexes, la théorie du mouvement ondulatoire de la lumière considéré dans son entière généralité. Je me borne à cette indication sommaire. Malheureusement sa précipitation à produire ne lui laissait pas la patience de mûrir ses travaux. Chaque voie nouvelle qui se pré-

sentait à son esprit le passionnait exclusivement, et, pour la suivre, il quittait celle qu'il avait commencé d'explorer, même sans avoir pris le temps de reconnaître jusqu'où elle pouvait conduire. Pour aller plus vite, il condensait presque toujours ses nouveaux aperçus dans des notations inusitées, qui les rendaient inintelligibles à tout autre que lui, jusqu'à ce qu'on se les fût appropriées ; et souvent il ne s'aperçut pas que ces innovations ne faisaient que déguiser sous une forme étrange des résultats déjà connus. L'exubérance de son génie n'aurait pu être contenue qu'étant dirigée vers un but marqué par le devoir. Il se présenta une occasion de le lui offrir.

En 1840, la mort de Poisson laissa une place vacante au bureau des longitudes. Ce corps scientifique, de même que l'Institut, se renouvelait alors par l'élection libre sous l'approbation du chef de l'État. Nous élûmes Cauchy à l'unanimité. Il était évident pour tout le monde que Cauchy ne prêterait pas et ne pouvait pas prêter serment ; sa nomination ne fut pas ratifiée. La science en souffrit, car, engagé dès lors par devoir dans les travaux d'astronomie, il s'y serait porté avec son ardeur accoutumée, et la mécanique céleste lui aurait dû très-probablement des découvertes dont elle sera longtemps privée.

Ce fut en effet sa fidélité à remplir un devoir pareil qui devint l'occasion et la cause du grand service qu'il rendit à l'astronomie, en lui fournissant le moyen d'évaluer directement, par des formules analytiques d'une application générale et sûre, les inégalités à longues périodes des mouvements planétaires, qui rendent les tables de ces mouvements progressivement fautives tant qu'elles n'y sont pas appréciées. En 1843, Cauchy se trouva chargé par l'Académie de vérifier la détermination d'une inégalité de cette nature, que M. Le Verrier annonçait avoir découverte dans le mouvement de la planète Pallas, et dont la période embrasse sept cent quatre-vingt-quinze années. Elle était fort importante à connaître, son effet, sur la longitude de la planète, surpassant 15 minutes sexagésimales, dans son maximum, d'après l'évaluation de M. Le Verrier. A défaut d'un procédé d'analyse direct, il en avait obtenu la mesure par une interpolation numérique extrêmement hardie qui avait nécessité d'immenses calculs. Pour se soustraire à l'énorme travail de patience que la vérification de tant de nombres aurait exigé, Cauchy inventa un méthode analytique par laquelle toutes les inégalités de ce genre se déterminent directement, dans tous les cas, et avec d'autant plus de précision

qu'elles sont d'un ordre plus élevé. Il retrouva ainsi les chiffres de M. Le Verrier; et désormais, dans ces problèmes, la puissance de la science abstraite remplaça l'effort individuel.

En 1848, Cauchy reprit, à la Faculté des sciences de Paris, sa chaire de mathématiques, la seule de ses anciennes places qui ne se trouvât pas occupée.

En 1851, Cauchy cessa de nouveau son enseignement; mais un peu plus tard, le ministre de l'Instruction publique, M. Fortoul, obtint facilement de l'Empereur l'autorisation de le renvoyer tout simplement à sa chaire, sans condition ni exigence politique, lui laissant ainsi la liberté d'être reconnaissant. Il le fut aussi et le témoigna de la manière la plus noble. Tout son traitement de la Faculté se dépensait en œuvres de bienfaisance pour la commune de Sceaux, où il résidait. Et, une fois que le maire, qui était l'intermédiaire éclairé de ses charités, lui témoignait quelque hésitation à le voir si prodigue: « Allez, lui dit-il, ne craignez rien. *C'est l'Empereur qui paye.* » Je ne crains pas de dire que cette parole est la récompense de l'Empereur.

L'exposé que je viens de faire des circonstances extérieures dans lesquelles Cauchy a vécu, ne nous montre pas seulement ce qu'il a été, mais ce qu'il aurait pu être pour les sciences mathématiques. Si sa vie, comme celle d'Euler et de Lagrange, avait pu s'écouler sans trouble dans leurs paisibles spéculations, il aurait été une de leurs plus grandes lumières. Par l'effet de l'inconstance et du désordre que les événements ont imprimés à son génie, l'influence qu'il a exercée sur elles ne sera complètement sentie qu'après que le temps en aura développé toutes les conséquences.

J'ai seulement esquissé ici le portrait du savant et de l'homme lettré. Qui pourra peindre dignement l'homme privé, le fils affectionné, le frère dévoué, le bon père de famille, le citoyen bienfaisant; pour tout dire en un mot, le vrai chrétien, remplissant avec foi et amour tous les devoirs de loyauté, de probité, de charité affectueuse, que la religion nous prescrit envers nous-mêmes et envers les autres! On l'a vu s'occuper à faire du bien autour de lui jusqu'à ses derniers moments; attendant, acceptant la mort avec la sérénité confiante qu'une foi profonde peut seule inspirer. Heureux celui en qui Dieu, pour notre exemple, a voulu ainsi réunir les dons du génie et ceux du cœur!

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

La science a eu sa part dans les récompenses distribuées à l'occasion de la fête de la France et de S. M. l'Empereur : M. Hervé de la Provostaye, physicien éminent et inspecteur général de l'instruction publique et M. Thomas, de Colmar, inventeur de l'arithmomètre, ont été promus au grade d'officier; MM. Bertrand et Payer, membres de l'Académie des sciences, MM. Molins, doyen de la Faculté des sciences de Toulouse, Deguin, doyen de la Faculté des sciences de Besançon, Dupré, professeur de physique à la Faculté de Montpellier, Richard, agrégé de la Faculté de médecine de Paris, Lyonnet, professeur de mathématiques au lycée Louis-le Grand, Lissajoux, professeur de physique au lycée Saint-Louis, inventeur des belles expériences sur la manifestation optique des vibrations sonores, Kiéner, conservateur des galeries du Muséum d'histoire naturelle, Chacornac, astronome à l'Observatoire impérial, Raciborski, ancien chef de clinique à la Faculté et à la Charité, ont été nommés chevaliers de la Légion d'honneur. Nous avons été surpris et contristé de voir que, dans le décret impérial, M. Chacornac avait conservé le titre d'astronome adjoint; il est cependant certain que, par un autre décret, en date du 31 janvier dernier, M. Chacornac, ainsi que MM. Liais et Puyseux, a été nommé astronome titulaire de l'Observatoire impérial. Nous aurions été désolé aussi de ne pas trouver sur la liste officielle le nom de M. Goldschmidt, si nous ne savions pas que, n'ayant aucune relation officielle avec le ministère de l'instruction publique, il devait être l'objet d'une présentation spéciale, faite par exemple par le ministère d'État et de la maison de l'Empereur; il est impossible, au reste, que les sincères amis de la science, en possession du pouvoir, ne s'unissent pas pour faire réparer cet oubli, et que le vrai mérite ne reçoive bientôt la seule récompense à laquelle il aspire.

— Un premier accident est survenu au câble transatlantique quelques heures après que la flottille avait quitté le port; elle était à peine à cinq kilomètres du rivage, que la portion la plus résistante du câble, celle par laquelle il se rattachait à la côte, se brisa; l'*Agamemnon* revint sur ses pas, on repêcha les deux

bouts, on les souda de nouveau, et quand on vit que la communication était parfaite, le vaisseau, porteur du reste du câble, mit de nouveau à la voile. Il est survenu plus tard un autre accident beaucoup plus grave ; le mardi 11, à quatre heures du soir, la communication entre la flottille et la baie de Valentia fut suspendue tout à coup ; on expédia d'Irlande plusieurs dépêches qui restèrent sans réponse. Plusieurs journaux ont annoncé que le *Cyclops*, revenu sur ses pas, avait appris la perte d'une portion de câble longue de cent lieues ; nous aimons à croire, avec le *Mechanics-Magazine*, qu'il y a beaucoup d'exagération dans cette triste nouvelle, et qu'il ne s'agit encore, cette fois, que d'une rupture facile à réparer.

— La machine à moissonner de MM. Burgess et Key couronnée dans les derniers concours d'agriculture de l'Angleterre, a fonctionné le vendredi 7 août, à Osborn, devant LL. MM. la reine d'Angleterre, l'empereur et l'impératrice des Français, le prince Consort, la princesse royale et la princesse Alice. Leurs Majestés ne savaient comment exprimer assez l'admiration que leur inspirait la perfection du travail exécuté par l'ingénieuse machine ; elles sont restées intimement convaincues qu'elle rendrait à la grande culture d'immenses services, et pour donner un témoignage plus expressif encore de leur solennelle admiration, elles ont fait la commande de plusieurs moissonneuses pour l'Angleterre et pour la France. Nous avons appris avec bonheur l'autre jour, de la bouche de M. Laurent, un des principaux constructeurs français d'instruments d'agriculture, qu'il a fourni, pour la moisson qui vient de finir, un nombre relativement considérable de machines à moissonner, système Mac-Kornik, perfectionné par MM. Burgess et Key, c'est-à-dire du modèle expérimenté à Osborn, et que partout ces machines avaient fait un excellent service.

— Le 30 juillet dernier, M. Snow administrait l'amylène à un homme de 24 ans, petit, mais robuste, qu'on voulait anesthésier, pour lui faire l'ablation d'une petite tumeur épithéliale placée sur le dos. Au bout de deux minutes, le patient perdit connaissance ; on allait commencer l'opération, lorsqu'il partit d'un éclat de rire fou qui dura environ une minute, et pendant lequel on eut de la peine à le maintenir. Quand il fut calmé, et quoiqu'il n'eût pas repris connaissance, on lui fit respirer encore un peu d'amylène ; il était tourné la figure contre la table, appuyé sur ses genoux et ses coudes, et l'on fit l'opération. Mais avant qu'on eût achevé la suture, ses membres se relâchèrent, sa respiration, quoique assez

libre, devint stertoreuse; son pouls avait presque disparu au poignet; on le retourna sur le dos, la face était déjà livide. et la respiration difficile; on eut recours à l'insufflation des poumons, pratiquée de bouche à bouche; à la méthode de respiration artificielle du docteur Marshall-Hall; aux commotions magnéto-électriques excitées dans la région du cœur, qu'on crut entendre battre un instant, en même temps que la respiration semblait encore régulière; mais tout fut inutile, il fut impossible de ramener le patient à la vie; il mourut. M. Snow attribue cette mort subite à une action directe de l'amylène sur les muscles et les nerfs du cœur, sans que l'asphyxie y ait pris aucune part. D'autres médecins seront sans doute d'un avis contraire. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'agent anesthésique s'est montré encore une fois homicide, et homicide dans un cas où rien ne faisait prévoir un aussi triste résultat, il est dû peut-être à ce que le malade a fait une ou deux inspirations plus énergiques qu'on ne l'aurait voulu. « L'air respiré, dit M. Snow, ne doit pas contenir plus de 15 pour 100 de vapeur d'amylène, comme il ne doit pas contenir plus de 5 pour 100 de vapeur de chloroforme; si l'amylène était administrée en quantité déterminée dans un ballon ou dans un vase de capacité connue, il n'arriverait aucun accident; mais j'avais tout lieu d'espérer que le procédé qui avait si bien réussi avec le chloroforme réussirait bien avec l'amylène, et qu'il n'était guère utile d'introduire, pour le nouvel anesthésique, un mode d'administration difficile et embarrassant, quand cela n'était point nécessaire pour l'agent anesthésique habituellement employé. » C'est une erreur, et une erreur déplorable qui fait mieux comprendre encore l'excellence de la méthode et de l'appareil de M. Heurteloup. L'agent anesthésique, quel qu'il soit, ne doit être administré que par le nez, en même temps qu'on respire par la bouche un air tout à fait pur, et que les vapeurs stupéfiantes sont elles-mêmes dissoutes dans l'air.

— M. Gould, par une lettre datée de Cambridge (Amérique), 27 juillet, annonce la découverte d'une comète, faite à l'observatoire de Dudley (Albany), par M. le docteur Peters, et transmet les positions suivantes, obtenues au moyen d'un micromètre circulaire adapté à un chercheur de comètes.

1857. Juillet, 25. $20^h 5^m 51^s 0$. Asc. dr. $3^h 33^m 32^s 9$. Déclin. $59^\circ 9', 14''$.

— — 26. $21^h 7^m 20^s 8$. — $3^h 46^m 26^s 1$. — $58^\circ 18', 33''$,

La comète était excessivement faible et ne présentait aucune trace de noyau.

— M. Villarceau, tenant compte des corrections négligées ordinairement dans un premier calcul, et joignant à celles de Paris les observations de Berlin, Florence et Rome, a calculé de nouveau les éléments paraboliques de la quatrième comète de 1857, celle de M. Dien.

Passage au périhélie, août 1857, 23,53257. T. M. P.

Distance périhélie, 0,7500503

Longitude du nœud ascendant...	201°	32'	3'',4	} Équinoxe moyen du 1 ^{er} janvier 1857.
Longitude du périhélie.....	21	3	19, 7	
Inclinaison.....	32	22	58, 2	

— Un vieux proverbe affirme que les maladies de la tête sont au physique les plus faciles, au moral les plus difficiles à guérir, l'observation suivante confirme de la manière la plus frappante la vérité de la première partie du proverbe. Joseph Journet ramenait à l'écurie un vieux cheval qui s'y précipita au galop. Le pauvre homme, vieux aussi, car il était septuagénaire, ne fut pas assez lesté pour se laisser glisser à terre. Sa tête rencontra le bord tranchant du cadre en pierre de la porte et fut scalpée de telle façon que la peau, d'une oreille à l'autre, était renversée en arrière. Deux heures se passèrent avant l'arrivée du médecin, M. Dunglas, qui, après avoir soigneusement nettoyé le vaste lambeau de tous corps étrangers, le réappliqua immédiatement. Faute de cérat, il imbiba d'huile à salade la compresse fenêtrée; faute de charpie, il se servit de filasse. Au bout de sept jours, il leva ce premier et unique appareil; la réunion immédiate avait eu lieu sans qu'il fût survenu le moindre accident.

— Le 7 juillet, vers neuf heures du soir, écrit M. Legrip à *La Science*, deux individus de Chambon se trouvaient sur un point élevé, à l'ouest de cette petite ville. La lune pleine se levait au-dessous d'un petit nuage; sa couleur était jaune-rouge vif. Elle était à peine au-dessus de l'horizon que nos deux voyageurs aperçurent en l'air, et à peu près à la hauteur de la lune, un homme en veste, coiffé d'un chapeau, et ayant sur l'épaule gauche un paquet au bout d'un bâton. Cet homme marchait sur une large route; ils le virent passer devant la lune et bientôt disparaître. La lune se couvrit un instant, et aussitôt le nuage passé, un autre tableau s'offrit aux yeux de nos deux observateurs; ce ne fut plus un homme, mais une vaste étendue d'eau, une sorte d'étang entouré de pâturages et de prés, de buissons et d'arbres. M. Legrip voit dans ces apparitions de beaux effets de mirage; il dirait

mieux de curieux effets de réflexions extraordinaires, si tant est que l'observation soit réelle.

— D'un long récit inséré dans le journal russe *Morskoi Sbornik*, et reproduit par *La Science*, il semblerait résulter qu'un médecin ou propriétaire du village de Pékletz, gouvernement de Riazan, district de Riagsk, serait en possession d'une méthode infailible pour la guérison de la rage. Le premier soin du médecin serait de provoquer le premier accès de la maladie, en servant avec force le membre mordu. Le patient alors sent sa vue s'obscurcir, ses sens s'émoussent, un sentiment de tristesse, d'inquiétude, de peur, s'empare de lui et va sans cesse en augmentant; bientôt succèdent des nausées, et après elles l'anéantissement complet de toute intelligence, le délire dans lequel le malade, au regard effrayé, crache sur tous ceux qui l'approchent. Quand, par cette première épreuve, M. Levachoff, c'est le nom du médecin, s'est assuré de la présence du virus rabique, il commence le traitement, qui consiste en pilules et en poudres faites de plantes, dont le secret passe de père en fils dans la famille. Après la première pilule le malade s'endort, et reste endormi pendant quatre heures et demie. Il se réveille en pleine connaissance, sent une légère transpiration, et demande une nouvelle dose de médicament; tout est terminé en général après la quatrième pilule; mais dès la première, la guérison est assurée. Les accès ne reparaissent plus, la tristesse a cessé, toutes les fonctions s'accomplissent comme chez un homme sain. Nous devons dire, à la gloire de ce médecin, qu'il ne consent jamais à rien accepter des malades qu'il guérit; chacun d'eux, s'il le veut, reste libre de faire un don à l'église de Pékletz; le nombre des enrégés guéris par lui s'élevait, au 5 mars 1857, à 1 791.

— Nos lecteurs apprendront avec joie que M. Harrison, ancien membre du Conseil législatif de Victoria (Australie), fait fonctionner actuellement à Paris, rue Lafayette, 165, l'appareil à l'aide duquel il fabrique la glace en grandes quantités et à bas prix. La Note qui suit donnera une idée suffisante du procédé de M. Harrison. C'est une application de l'ancienne pompe à air. L'effet réfrigérant est produit par l'évaporation de l'éther contenu dans des vases et dans des tubes impénétrables à l'air, dans lesquels on maintient le vide, afin qu'en cas de fuite aucune quantité d'éther ne puisse s'échapper, toute la pression venant du dehors. L'intérieur des vases est alimenté d'éther de manière à ce qu'un courant constant soit produit contre les surfaces de ces vases, et

que cet éther s'évapore à mesure qu'il descend. La vapeur qui en provient est pompée au dehors dans une autre série de vases plongeant dans de l'eau à la température ordinaire des rivières ou sources de la localité dans laquelle l'appareil fonctionne. Dans l'expérience de Paris, cette eau est de 21 à 27 degrés centigrades. La vapeur est liquéfiée là sous la pression avec laquelle la pompe la refoule, et elle abandonne la chaleur qui était devenue latente pendant la conversion de l'éther en vapeur dans le réfrigérateur. L'éther liquide résultant, à une température supérieure de quelques degrés à celle de l'eau de rivière, coule dans un vase contenant une soupape à flotteur automotrice, passe dans les réfrigérateurs, et est de nouveau évaporé, soutiré et condensé aussi longtemps qu'on peut le désirer, ou jusqu'à ce que l'appareil soit usé. Le petit appareil d'expérimentation, d'une puissance d'un demi-cheval environ, fait à peu près 8 kilogrammes de glace par heure. Une machine de dix chevaux ferait par conséquent presque quatre tonnes de glace dans les vingt-quatre heures. Le coût premier d'une machine sera environ le même que celui de la machine destinée à la mettre en jeu. Le coût d'une machine à vapeur de 10 chevaux est de 7 500 à 8 500 francs. La seule dépense de la mise en œuvre sera celle de la machine à vapeur et de l'enlèvement de la glace une fois faite. La faible alimentation d'éther requis sera une dépense première et non pas une dépense journalière, car tant que la machine reste intacte, elle n'a pas besoin d'être remplie de rechef.

Les seules dépenses réelles sont celles du combustible et de l'eau. La mise en jeu de la machine à vapeur nécessitera telle ou telle dépense suivant les pays ; à Londres, la production d'une tonne de glace n'excédera pas 18 shellings, y compris le loyer, l'intérêt, l'usure, les réparations, etc.

M. Harrison est convaincu qu'en moyenne le prix de revient de la glace, produite par une machine de 10 chevaux, ne dépassera pas 8 francs, et que la production journalière sera de 8 tonnes (8 000 kilogrammes) par jour.

La glace peut être produite à un degré quelconque de froid jusqu'à 29 degrés au dessous du point de congélation. C'est le point le plus bas auquel s'est arrêté le thermomètre dans les vases réfrigérants. L'eau, durant sa conversion en glace, ne vient en contact avec aucune substance, si ce n'est les vases étamés qui la contiennent. La glace est transparente ou opaque, suivant la rapidité de sa production. Si on la fabrique rapidement, la glace semble

à la vue comme composée de gros cristaux granulaires semblables à ceux du sucre en pain ; lorsqu'on la forme graduellement et régulièrement comme dans la nature, elle est unie et claire. La glace blanche est d'une puissance réfrigérante égale à celle de la glace claire ; mais comme elle présente une surface rugueuse, elle se fond plus rapidement. Lorsqu'on l'emploie broyée, ou pour rafraîchir d'autres substances, la glace blanche est la meilleure ; pour la transporter à quelque distance, ou la conserver, la transparente est la plus économique et la plus agréable à l'œil pour mélanger avec un breuvage. Par une modification de l'appareil, il peut être employé pour rafraîchir l'air des habitations.

La description qui précède est un peu complexe et embrouillée, mais l'appareil de M. Harrison est très-simple. Une pompe à air fait le vide dans un réfrigérateur, forme d'un vase avec serpentín, et y fait arriver de l'éther liquide ; l'éther en s'évaporisant produit le froid ; la vapeur d'éther est aspirée par la pompe et refoulée dans un condenseur, où elle repasse à l'état liquide pour revenir au réfrigérateur. La circulation est continue et se fait sans pertes. Nous avons vu l'appareil marcher et produire soit de gros pains, soit de larges tables de glace, et nous le jugeons très-pratique. Nous osons émettre le vœu que M. le général Morin ajoute ce petit appareil à sa brillante collection, et le fasse fonctionner les jours d'ouverture publique des galeries du Conservatoire des arts et métiers.

Faits des sciences.

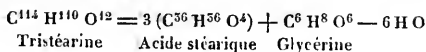
— Tout le monde a admiré les beaux échantillons de marbre onyx de la province d'Oran, qui faisaient partie de l'exposition de l'Algérie. Suivant M. Roy, ce sont des dépôts récents dus à des sources thermales intérieures chargées d'acide carbonique, comme il en existe encore beaucoup dans toute la contrée. Le dépôt calcaire formé par précipitation et concentration du liquide, est d'abord opaque et de structure très-irrégulière ; mais la quantité d'acide carbonique venant à augmenter, et l'influence de l'évaporation devenant plus puissante, à mesure que le liquide approchait de la surface, le dépôt s'est fait à l'état translucide. M. Roy affirme que la nature du dépôt accuse d'une manière remarquable l'influence non-seulement des saisons alternativement chaudes et froides, mais même l'alternance du jour et de la nuit. Des blocs brisés soumis plus tard à l'action du lavage des marbres par les eaux des sources thermales, se sont soudés naturellement, et en

imitant la nature, en mettant en jeu cette même action des eaux thermales, M. Roy espère arriver à souder artificiellement les morceaux détachés d'onix, de manière à constituer des blocs de marbre plus grands que ceux qu'ont possédés les peuples anciens.

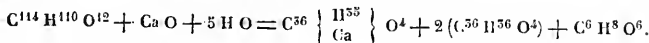
— M. Verdet a dans une nouvelle note complété et rectifié ses Recherches sur les propriétés optiques des corps magnétiques. Il n'est pas vrai que les composés du manganèse prennent tous un pouvoir rotatoire positif; le cyanure double de manganèse et de potassium est négatif comme le cyanure rouge de potassium et de fer. Les cyanures doubles de potassium et de chrome, de potassium et de cobalt, sont positifs; ce dernier sel est même diamagnétique. Les sels de cérium sont certainement négatifs ou exercent une action contraire à celle de l'eau. Le nitrate d'urane pur est diamagnétique; l'oxyde rouge et l'oxyde noir d'uranium qu'on extrait du nitrate par l'action de la chaleur, sont magnétiques; l'action négative du nitrate d'urane dissous dans l'eau, l'éther ou l'alcool est incontestable. Le carbonate de lanthane, parfaitement pur est fortement magnétique; le chlorure de lanthane exerce un pouvoir rotatoire négatif. Le molybdène est magnétique; les molybdates de soude et d'ammoniaque sont diamagnétiques, leur pouvoir rotatoire, assez faible, est positif. Le lithium et le glucinium sont diamagnétiques; tous les composés de ces corps, soumis à l'expérience, sont repoussés par les aimants de la manière la plus évidente.

— Certains chimistes admettent que, lorsqu'on saponifie les corps gras par une petite quantité d'alcali, il se forme une combinaison de cet alcali avec la matière grasse sans élimination de glycérine. M. Bouis croit pouvoir affirmer au contraire que lorsqu'on saponifie les matières grasses avec une dissolution alcoolique de potasse inférieure à la quantité nécessaire pour les saponifier entièrement, il se forme des éthers à acides gras en même temps qu'il se sépare de la glycérine. Voici l'expérience fondamentale qu'il invoque à l'appui de son opinion: il saponifie la matière neutre avec une dissolution titrée de potasse alcoolique; il sature exactement l'alcool par une dilution également titrée d'acide sulfurique; il sépare les produits qui surnagent l'eau et les lave complètement; la dissolution aqueuse, évaporée à siccité dans le vide ou au bain-marie, est reprise par l'alcool qui enlève la glycérine et laisse le sulfate de potasse neutre; on dissout par l'éther et on traite par la chaux les matières solides restées sur le filtre et desséchées; on sépare l'éther gras en épuisant le résidu dessé-

ché par l'alcool froid; l'éther sulfurique entraîne la matière neutre saponifiée, et la chaux retient les acides mis en liberté. La saponification des matières grasses par une dissolution alcoolique de potasse est très-rapide et très-commode, à la condition de mettre un excès d'alcool et de chasser l'alcool avant d'ajouter un acide minéral; sans cette précaution on s'expose à donner naissance à des éthers qui, se trouvant mélangés aux acides gras, abaissent leur point de fusion. Cette formation presque instantanée des éthers sous l'influence des alcalis est très-curieuse. M. Bouis croit pouvoir l'expliquer sans peine, ainsi que le fait remarquable de l'acidification des corps gras par une petite quantité d'alcool, en partant de la constitution connue des corps gras neutres. Ces corps gras, en effet, étant considérés comme formés de 3 équivalents d'acide pour 1 de glycérine; 1° si on traite la stéarine par 2 équivalents de potasse dans l'alcool, il se formera 2 équivalents de stéarate de potasse et 1 d'éther stéarique; 2° si l'on substitue à la glycérine un équivalent de base, on formera un sel neutre, et par suite de cet ébranlement moléculaire, la moindre cause suffira pour fixer de l'eau et mettre en liberté les deux autres équivalents d'acide. En effet,



donc



Faits de l'industrie.

On a proposé tout récemment de comprimer l'air au moyen de machines hydrauliques puissantes, soit pour faire parvenir de l'air respirable, soit pour exercer un effort mécanique à de très-grandes distances. M. Daru, ingénieur au chemin de fer de Cherbourg, doute de l'efficacité de ce moyen, et dans une lettre écrite à *l'Ami des sciences*, il appuie ses doutes de faits bien dignes de fixer l'attention : 1° Une roue qui, avec une quantité d'eau déterminée, faisait 30 révolutions par minute, en donnant le mouvement à des soufflets dont les tuyaux droits n'avaient qu'un mètre de long, ne fit plus que 12 tours lorsque ces tuyaux eurent 4 mètres de longueur, avec deux angles ou coudes, l'un droit, l'autre très-obtus; 2° une trompe dont on prenait le vent de très-près et qui produisait un grand effet, ne donna plus qu'un vent très-faible

lorsqu'on y eut mis des tuyaux de 10 mètres de long avec un coude à angle droit. C'est un fait connu de tous que l'augmentation de longueur du tube d'un soufflet diminue l'intensité du souffle dans une proportion vraiment énorme; 3° le célèbre Wilkenson avait imaginé de fournir du vent à un haut fourneau, en se servant de l'eau d'un ruisseau éloigné de 1 350 mètres; il fit construire une grande roue à chute supérieure, il établit une machine soufflante dont les pistons étaient mus par cette roue, et plaça une série de tuyaux de conduite disposés en ligne droite pour porter l'air de la machine au haut fourneau; ces tuyaux en fonte de fer avaient 32 centimètres de diamètre intérieur. Or, l'air comprimé s'échappait avec vitesse par toutes les ouvertures des joints et par la soupape de sûreté, tandis que près du fourneau on ne sentait presque aucun soufle ou mouvement de l'air. On boucha alors avec soin toutes les fuites, l'on chargea peu à peu la soupape de sûreté jusqu'à ce que l'air comprimé ne pût plus la soulever, et l'on fut tout surpris de voir que la roue, malgré que l'eau affluait toujours avec la même abondance, se ralentit et finit par s'arrêter tout à fait; quoique l'air fût comprimé au point de faire équilibre à la force motrice, il n'y avait pas le plus léger souffle à l'extrémité des tuyaux de conduite. Étonné et déconcerté, Wilkenson fit percer des trous de dix mètres en dix mètres à partir du haut fourneau; quant on vint à percer le trou à 200 mètres, un léger courant d'air se fit sentir, et ce courant d'air augmenta à mesure que les trous se rapprochèrent de la machine. C'était donc évidemment la longueur du tuyau et les frottements contre les parois qui s'opposaient à la transmission du courant d'air. Or, ce n'est pas à 389 mètres, mais à plus de 6 kilomètres que devra s'exercer la force mécanique pour le percement du Mont-Cénis! Avant de commencer les travaux, il faut donc absolument s'assurer avant tout que l'élasticité de l'air ne décroît pas rapidement avec la longueur, le diamètre et les inflexions de la conduite; car quel mécompte et quels regrets n'éprouverait-on pas, si l'on avait inconsidérément édifié de puissants appareils, contracté des engagements coûteux, etc., etc.!

— M. Schwartz a fait connaître à la Société industrielle de Mulhouse les procédés nouveaux par lesquels il a réussi 1° à produire le principe rouge de la garance dans son plus grand état de pureté; 2° à isoler la racine brune qui se trouve mêlée au principe rouge dans la garance et ses dérivés. Le principe rouge à son plus grand état de pureté s'obtiendrait en traitant par la

sublimation sur du papier, à une température modérée, un extrait alcoolique; la racine brune serait séparée en traitant le même extrait alcoolique un grand nombre de fois par l'eau bouillante légèrement alunée.

— M. Mahistre décrit ainsi qu'il suit une roue destinée à produire la détente de la vapeur, et à faire varier la course d'admission par degrés aussi petits que l'on voudra, entre toutes les limites possibles, la course des leviers restant constante :

Imaginez une roue cylindrique montée sur l'arbre de la manivelle ou sur un arbre latéral; par le centre menez deux plans diamétraux interceptant les 8 dixièmes de la demi-circonférence; creusez cette roue de chaque côté, dans le sens des plans diamétraux, jusqu'à une petite profondeur, puis décrivez une surface cylindrique de même axe que la première, et passant par la limite du creux; supposez que les parties saillantes, divisées aussi chacune en huit parties égales puissent se détacher à volonté et se fixer par segments sur la surface cylindrique dont il vient d'être question; enfin, à partir de la naissance du creux, mais en laissant toutefois un peu de jeu, arrondissez en arcs de cercle deux angles saillants homologues : les deux reliefs ainsi obtenus seront les dents de la roue. Soit maintenant une tige AB horizontale, mobile entre deux guides, portant un petit galet placé dans une échancrure ménagée sur une partie de la longueur et destiné à ouvrir ou à fermer d'une manière intermittente un conduit de vapeur, soit directement, soit par l'intermédiaire d'un système de leviers; admettez, en outre, que l'une des extrémités de la tige AB soit tirée par un ressort ou par un poids de manière à ouvrir l'orifice de la vapeur dès que la dent n'agira plus sur le galet. Lorsque, par l'effet de la rotation, la partie arrondie de la dent atteindra le galet, le conduit de vapeur se fermera; en même temps, la tige AB s'avancera jusqu'à une certaine distance répondant au dixième de la demi-circonférence. A partir du moment où le galet arrivera à la limite de sa course, la partie cylindrique et extérieure de la dent glissera sous le galet et maintiendra l'orifice fermé, parce que les guides empêchent la tige de se soulever. Donc la communication entre le cylindre et le générateur sera fermée pendant les 9 dixièmes de la course du piston, et ouverte seulement pendant l'autre dixième. Si l'on veut donner 2 dixièmes d'admission, on ôtera un segment pendant le moment de repos de la mâchoire, et ainsi de suite.

PHOTOGRAPHIE.

11

Action de la lumière sur le chlorure d'argent

Par M. GUTHRIE.

La coloration noire produite par la lumière sur le chlorure d'argent à l'état humide a été attribuée par Scheele à la mise en liberté du chlore et au dépôt d'argent métallique. Ce chimiste a démontré que la masse noircie n'était qu'en partie soluble dans l'ammoniaque, et que la portion non dissoute par le réactif était soluble dans l'acide azotique. Daniel et autres ont considéré ce changement de couleur comme étant dû à la formation de l'oxyde d'argent, s'imaginant que la décomposition par le chlore de l'eau présente était accompagnée d'une oxydation correspondante de l'argent réduit. D'autres enfin ont supposé la formation d'un sous-chlorure. Les expériences qui suivent tendent indubitablement à confirmer les assertions émises originairement par Scheele. Voici ces expériences : 1° Deux grammes de chlorure d'argent sec sont renfermés dans un tube scellé et exposés à la lumière directe et diffuse du soleil. Il y a augmentation de tension dans le tube, et le papier amido-ioduré indique la présence du chlore à l'état libre, car le papier prend la teinte bleue ; 2° une portion de chlorure d'argent, séché à 100 degrés, est introduite dans un tube parfaitement sec. Ce tube est alors rempli à moitié avec de la benzine pure, chauffée jusqu'à l'ébullition, pour chasser l'air, puis hermétiquement scellé à la lampe et exposé avec agitation à la lumière. Le noircissement rapide éprouvé par le chlorure atteste que la présence de l'oxygène n'est pas nécessaire ; 3° on renferme dans un tube scellé à la lampe 4 ou 5 grammes de chlorure d'argent humide. On remplit le tube à moitié d'eau et on le ferme hermétiquement. Après exposition à la lumière pendant dix ou douze jours, en agitant fréquemment, on ouvre le tube, on en jette le contenu sur un filtre et on lave à l'eau froide. En ajoutant du nitrate d'argent à la liqueur filtrée, il se forme un précipité de chlorure d'argent. La masse grise sur le filtre est traitée par de l'ammoniaque concentrée jusqu'à ce que celle-ci cesse de dissoudre du chlorure. Il reste sur le filtre un corps gris ardoisé, qui, à l'état sec, prend un éclat métallique sous la pression du pilon. Ce corps est soluble dans l'acide azotique, non précipitable par l'ammoniaque, mais il est précipité par l'acide chlorhydrique

étendu. La non précipitation de la solution azotique par l'addition la plus graduée de l'ammoniaque semble déjà annoncer l'absence du chlore; 4° on introduit 10 grammes environ de chlorure humide d'argent dans un tube de 45 centimètres de longueur et de 18 millimètres de diamètre. Après addition d'eau et scellement, le tube est exposé comme précédemment. La liqueur qui surnage est décantée et la masse lavée par décantation. L'acide chlorhydrique est précipité par l'azotate d'argent, le chlorure est dosé sur un filtre taré. La matière lavée du tube est digérée dans l'ammoniaque concentrée; le résidu gris ardoisé qui se dépose et qui laisse au-dessous de lui un liquide tout à fait clair, est recueilli par un filtre taré, et lavé d'abord avec l'ammoniaque, puis avec l'eau. Cette substance a pris l'éclat métallique sous le brunissoir; elle s'est dissoute dans l'acide azotique bouillant, en décomposant celui-ci. On la jette avec le filtre dans l'acide azotique concentré; après digestion et dilution convenable, on filtre. L'argent est précipité par l'acide chlorhydrique étendu, recueilli sur un filtre taré, et pesé; 5° environ 12 gr. de chlorure d'argent sont introduits dans un tube qu'on remplit à demi d'acide azotique fumant, fermé à la lampe et exposé comme ci-dessus. En ouvrant le tube, on trouve qu'il renferme de l'acide chlorhydrique. Le chlorure a éprouvé un noircissement aussi intense que celui qui a lieu dans le chlorure environné d'eau, exposé à la lumière pendant le même temps. Le fait que le chlorure d'argent a été réduit à l'état métallique, même en présence de l'acide azotique, était tout à fait inattendu. L'auteur a trouvé que, soit en soustrayant la masse affectée à la lumière et l'agitant, soit même en la chauffant, on ne parvient pas à lui rendre sa première blancheur. En fait, l'argent n'est attaqué que graduellement par l'acide azotique, à moins que le chlorure non décomposé n'ait été préalablement enlevé par l'action de l'ammoniaque. Il semble que la lumière en agissant sur l'argent *en dépit* de l'acide azotique, l'a ainsi fait passer dans un état plus passif, et que ce n'est qu'après contact avec l'ammoniaque que son état basique primitif est rétabli. Le chlorure d'argent employé dans ces expériences a, dans tous les cas, été lavé par décantation, afin d'éviter la présence des matières organiques.

(Institut; DE LUCA.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 26 août 1857.

A cause de la séance annuelle des cinq Académies, la séance de l'Académie des sciences n'a commencé que vers quatre heures et demie.

M. Élie de Beaumont dépouille la correspondance ; il fait part à l'Académie des communications suivantes. M. Quételet, directeur de l'Observatoire royal de Bruxelles, croit que le moment est venu de reprendre les travaux relatifs à l'établissement d'un système uniforme d'observations des vents et des courants des mers. Nos lecteurs savent qu'une première conférence s'est tenue dans ce but, à Bruxelles, il y a quatre ans ; mais la guerre de Russie a fait suspendre, sur beaucoup de points, les observations. Le savant astronome et physicien appelle l'attention de l'Académie sur ce sujet très-important.

— M. Deslongchamps, de Caen, correspondant de l'Académie, adresse une lettre sur les phosphates. Il envoie un échantillon d'os roulé recueilli sur la côte, et quoique tous les angles de ces os soient complètement arrondis, il est facile de voir qu'il appartient à des animaux du genre phoque ou morse, dont quelques grandes espèces visitent sans doute les côtes de France. L'auteur pense qu'il serait important de les rechercher, car leur pêche serait très-lucrative. Nous croyons entendre que ces os se trouvent en assez grande abondance en Normandie, et comme ils contiennent beaucoup de phosphate, l'auteur de la lettre croit qu'ils seront d'un utile emploi comme engrais.

— M. Belloc, directeur du Jardin botanique de Metz, envoie un mémoire sur le platane d'Orient et le platane d'Occident. Le premier de ces arbres, originaire de l'Asie et de la Grèce, importé ensuite en Italie et chez nous, a été soumis à une étude soignée par l'auteur. On sait que cet arbre perd tous les ans son écorce, qui tombe en lambeaux sur la terre. M. Belloc a fait l'analyse de cette écorce, afin de constater si elle avait quelque valeur comme engrais. Il a trouvé qu'elle contient : 1° une matière colorante jaune paille ; 2° une matière astringente très-analogue au thé, et qui pourrait peut-être remplacer la boisson chinoise ; 3° en la faisant bouillir dans l'eau, on obtient une solution brune qui teint la soie en jaune paille ; 4° cette solution, évaporée, donne un extrait gommeux de couleur brune qui, traité par l'acide chlorhy-

drique, donne des cristaux blancs et opaques, desquels on peut extraire un principe nouveau, un alcaloïde auquel l'auteur a donné le nom de *platinine*. Ce principe est très-peu soluble dans l'eau, mais forme des sels solubles avec les acides azotique et sulfurique.

— M. Coulvier-Gravier, ainsi qu'il le fait chaque année, communique une note relative au maximum d'apparition d'étoiles filantes dans la nuit du 9 au 10 août :

« J'ai l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie le résultat de nos observations des 9, 10 et 11 août de cette année, corrigé de l'influence de la lune. Je donne en même temps les résultats qui ont précédé et suivi ce maximum :

Année.	Mo's.	Dates.	Nombre horaire moyen à minuit.	Mois.	Dates.	Nombre horaire. moyen à minuit.
1857.	Juillet	13	.... 8,5 étoiles	Août	4 au 5	.... 20,2 étoiles
—	18 au 19	....	6,9 —	—	7	.... 26,2 —
—	22 au 23	....	11,8 —	—	9 10 11	.... 44,0 —
—	27 au 28	....	20,4 —	—	12	.... 40,0 —
—	31	....	17,2 —	—	13	.... 26,5 —

Si l'on trace une courbe au moyen de ces nombres, on pourra suivre facilement la marche de ce maximum, et voir que le phénomène au lieu de rester stationnaire comme en 1856, a au contraire continué sa marche décroissante.

Pour que l'Académie soit mieux renseignée sur la régularité du phénomène d'août, je lui adresse également la moyenne générale de douze années d'observations (1846-1857), du 20 juin au 31 août. (Cette moyenne est calculée de trois jours en trois jours.)

Mois.	Dates.	Nombre horaire moyen à minuit.	Mois.	Dates.	Nombre horaire. moyen à minuit.
Juin	20	.... 5,0	Août	1 ^{er}	.... 20,2
—	23	.... 4,5	—	4	.... 20,7
—	26	.... 5,6	—	7	.... 27,8
—	29	.... 5,5	—	10	.... 69,9
Juillet	2	.... 6,1	—	13	.... 31,2
—	5	.... 6,2	—	16	.... 26,0
—	8	.... 6,7	—	19	.... 18,3
—	11	.... 6,5	—	22	.... 16,7
—	14	.... 7,4	—	25	.... 15,3
—	17	.... 9,8	—	28	.... 12,3
—	20	.... 9,1	—	31	.... 10,7
—	23	.... 13,9			
—	26	.... 15,6			
—	29	.... 18,2			

Je joins également à cette communication le résultat d'un tra-

vail très-important sur la variation de la résultante des météores du maximum d'août. de ces douze années. De neuf heures à dix du soir, on trouve la résultante entre le NE. et l'ENE. à $2^{\circ},5$ du NE. ; de deux à trois heures du matin elle se trouve entre ESE. et SE., à trois degrés de l'ESE. ; donc de neuf heures du soir à trois heures du matin, elle a marché de 65° vers le sud, c'est-à-dire de 11° à l'heure, d'où l'on peut conclure que, si l'on avait pu continuer l'observation jusqu'à six heures du matin, la résultante se serait trouvée alors entre 3 degrés SSE. ; et 7 degrés SSE.

Ceci se trouve pleinement confirmé par la résultante générale des autres jours de l'année, qui arrive au matin jusque entre S. et SSO. La résultante générale des globes filants atteint même l'OSO.

Ces faits ont, selon nous, un très-grand intérêt pour la connaissance de la physique du globe. Les géomètres et les physiciens y trouveront, je n'en doute pas, un vaste sujet d'étude qui conduira à rechercher si l'apparition de ces météores dépend ou non du mouvement de la terre.

L'Académie ayant toujours été si bienveillante à mon égard, je me permettrai de terminer cette petite note en disant quelques mots sur la hauteur présumée des étoiles filantes. On sait que la longueur moyenne des courses des globes filants aux étoiles filantes de sixième grandeur, varie de 40° à 9° , que le nombre des globes filants augmente du zénith à l'horizon, comme l'indique la carte représentant leur apparition, et qui se trouve dans les *Annales de chimie et de physique*, 3^e série, tome XI. On sait aussi que leur hauteur dans l'espace peut être même évaluée, d'après le nombre contenu dans chaque dixième du ciel. De plus, par un demi-siècle d'observations, on sait que jamais aucun de ces météores fugitifs n'a paru au-dessous : 1^o des rayons des aurores boréales ; 2^o au-dessous des cirrus ; 3^o que jamais aucun d'eux, quelle que soit sa taille, n'a percé les nuages. On'est donc porté à croire que, malgré toutes les observations correspondantes qui ont été faites dans différentes parties du globe, et qui se continuent encore de temps à autre, toutes les hauteurs obtenues jusqu'ici ne représentent pas réellement la hauteur véritable de ces météores dans l'atmosphère.

Nous avons l'intention, dans une temps assez rapproché, de faire une série d'observations d'après notre méthode particulière que les faits seuls nous ont enseignée, afin de savoir définitive-

ment s'il sera possible de mettre d'accord les faits observés avec le calcul et les idées qu'on s'en est formées.

Nous finirons en annonçant à l'Académie que nous allons livrer à l'impression le second volume de nos études, sous le titre de : *Recherches sur les météores et les lois qui les régissent*. L'Académie verra avec plaisir que les encouragements qu'elle m'a toujours donnés ont porté leurs fruits, et que l'Observatoire météorique du Luxembourg, malgré le peu de moyens d'exécution dont il pouvait disposer, ne s'est pas borné simplement à compter des étoiles filantes. »

— M. Baudrimont adresse une lettre relative à une question d'acoustique :

« On sait que quand on remplit d'eau un verre à vin et qu'on le frappe il ne rend plus le même son que quand le verre est vide ; la sonorité est cependant la même. Si, au sein du liquide il se développe en même temps un gaz, par exemple l'acide carbonique, la sonorité du verre est au contraire modifiée, et plus ou moins éteinte. Cette extinction de sonorité est due, d'après l'auteur, à ce que le gaz s'interposant entre les molécules du liquide, et entre le liquide et les bords du verre, produit un défaut d'homogénéité du milieu dans lequel se propagent les vibrations. Ainsi, un verre rempli d'huile pure ou d'eau pure jouit d'une égale sonorité ; mais, si l'on mêle ces deux liquides, le milieu n'étant plus homogène, la sonorité est grandement modifiée. » L'auteur cite plusieurs autres exemples à l'appui de son opinion. Voici maintenant l'application. Si au liquide de l'oreille interne se trouve mêlé un autre liquide ou un gaz, une surdité plus ou moins complète sera nécessairement la conséquence de sa présence, car les rayons sonores ne pourront plus se propager comme dans le milieu homogène primitif.

— M. Nicklès, professeur de chimie à la Faculté de Nancy, adresse une note sur l'acide sulfurique fluorifère, et un procédé sûr pour sa purification.

« Il y a une quarantaine d'années, les chimistes furent un jour fort surpris par un fait signalé par Mullen, et qui ne tendait à rien moins qu'à remettre en question les idées récemment adoptées sur la nature élémentaire du chlore ; ce fait est le suivant :

Lorsqu'on traite du peroxyde de manganèse ou du minium, exempts de chlorures, par de l'acide sulfurique affaibli, il se dégage une certaine quantité de chlore....

Cette réaction, opérée à une époque où le chlore passait encore, aux yeux de quelques chimistes, pour un corps composé, devait provoquer bien des hypothèses, mais aujourd'hui, l'hésitation ne serait pas permise, et tous les chimistes chercheraient l'origine de ce chlore là où elle est en effet, et où aussi M. Kane l'a trouvée, c'est-à-dire dans l'acide sulfurique employé.

Le chlore dégagé dans l'expérience de Mullen provenait en effet de la petite quantité d'acide chlorhydrique contenu à l'état d'impureté, dans l'acide sulfurique du commerce.

Nous avons vu précédemment :

Qu'il est possible que pareille confusion arrive avec l'acide fluorhydrique que l'acide sulfurique peut contenir, et dont l'origine est à chercher dans l'azotate employé pour achever l'oxydation du soufre.

Nous avons vu aussi que dans l'ignorance où on était jusque-là, de la présence de cette impureté dans les réactifs employés, des recherches chimiques ou minéralogiques ont pu être entachées d'erreur en conduisant l'opérateur à admettre du fluor là où il n'y en avait pas.

Voici le procédé de purification auquel je suis arrivé après quelques tentatives dont je ne rapporterai pas l'historique :

Dans une capsule de porcelaine ou mieux encore, dans la panse d'une cornue brisée, on introduit l'acide sulfurique à purifier, et on l'étend de deux fois son volume d'eau. On place dans un bain de sable ou dans un bain composé, soit des battitures, soit de la limaille ou des copeaux de fer ou de fonte ; on chauffe jusqu'à ce que l'on remarque un léger mouvement dans l'intérieur du liquide, ou encore jusqu'à ce que la main ne puisse plus supporter le contact de la partie émergente du vase. On remplace l'eau à mesure qu'elle s'évapore, et on ne laisse le liquide se concentrer que quand on juge que l'opération est terminée, ce qui peut être le cas au bout d'une quinzaine d'heures.

Mais avant de considérer cet acide comme pur, il faut l'essayer ; voici comment cet essai doit être fait :

On introduit une trentaine de grammes de cet acide dans un creuset de platine assez spacieux pour contenir environ le double de cette quantité ; on y ajoute une dizaine de grammes d'eau, et on recouvre avec la plaque de cristal de roche. Cette plaque doit être préparée de la manière suivante : Après l'avoir enduite de cire sur l'un de ses côtés, on trace sur ce côté quelques figures géométriques ou, en tout cas, des figures régulières, afin que, si plus

tard elles apparaissent, on n'ait pas à craindre que le hasard ait été pour quelque chose dans leur production.

Lorsque la plaque de cristal est appliquée sur le creuset, on a soin de bien le refroidir au moyen d'une couche d'eau qu'il faut souvent renouveler. Par la chaleur qui s'est dégagée au moment où le contact de l'eau et de l'acide sulfurique a eu lieu, une partie de la première a été vaporisée et s'est naturellement condensée à la superficie de la lame refroidie. Il est indispensable que cette condition soit remplie, car la légère rosée qu'on obtient ainsi intercepte le gaz fluorhydrique qui est, comme on sait, très-soluble dans l'eau et qui agit moins vivement sur le verre lorsqu'il est exempt d'humidité.

Quand l'acide est assez étendu pour ne plus s'échauffer par l'addition d'une nouvelle quantité d'eau, on recourt à la lampe ou au bain de sable; la température à donner doit être suffisante pour que la main ne puisse plus supporter le contact immédiat du creuset. Au bout de deux heures de ce traitement l'opération peut être considérée comme terminée. On retire alors la lame de cristal, on fait fondre la cire, on essuie et on laisse refroidir; si on n'aperçoit rien à l'œil nu, on ternit la superficie de la lame en l'exposant à l'haleine; pour peu qu'il y ait eu corrosion, les figures qu'on avait tracées sur la couche de cire apparaîtront et persisteront tant que durera la couche de vapeur produite par la condensation de l'haleine.

Lorsqu'on a à sa disposition un carbonate calcaire ou barytique, que l'on sait être exempt de fluor et de silice, on peut arriver plus promptement au résultat en se servant de quelques grammes de ces carbonates auxquels on ajoute quelques gouttes d'eau avant de les traiter par l'acide à examiner; on comprend qu'une nouvelle affinité entre en jeu avec ces carbonates, affinité qui évidemment l'emportera sur celle qui peut exister entre l'acide sulfurique et l'acide fluorhydrique; aussi l'expérience peut-elle être terminée au bout d'une demi-heure surtout si l'on a eu soin d'aider la réaction au moyen de la chaleur.

Ce dernier procédé fondé sur la neutralisation partielle de l'acide sulfurique qu'on examine, est plus sensible et surtout plus expéditif que le précédent; cela se conçoit d'ailleurs, car l'acide fluorhydrique, que, dès lors, rien n'enchaîne plus à l'acide sulfurique, est dégagé en très-peu de temps comme il le serait d'un fluorure. »

— M. Nicklès adresse, en outre, une réclamation de priorité au

sujet de la dernière note de M. Du Moncel sur les électro-aimants.

« Dans la note présentée à l'Académie le 13 juillet 1857, M. Du Moncel considère comme nouveaux des faits connus et ayant depuis plusieurs années pris place dans les traités spéciaux. Ainsi, ce physicien annonce qu'en allongeant un électro-aimant rectiligne ou comme il l'appelle un électro-aimant droit, on augmente sa puissance attractive. Cette question a été traitée par moi, en 1852, devant la Société philomatique (1), alors présidée par M. Despretz, et mes principales expériences furent répétées séance tenante. En février 1853, mon travail fut présenté à l'Académie des sciences, sous le titre de *l'allongement des barreaux aimantés, son influence sur les attractions produites* (2). Dans ce travail, je fais voir qu'à égalité de courant et d'armature, l'allongement des barreaux aimantés n'augmente pas la puissance attractive des électro-aimants bifurqués (fers à cheval), tandis qu'il augmente celle des rectilignes jusqu'à une certaine limite, toutefois variable avec la section et l'intensité du courant, et qu'à partir de cette limite le phénomène change de signe.

Après avoir ainsi signalé le fait général, je l'examine dans ses applications, et j'arrive à étudier les électro-aimants en fer à cheval qui n'ont qu'une hélice, et que M. Du Moncel examine dans sa note sous le nom d'électro aimant boiteux; ici encore, les résultats de M. Du Moncel confirment les miens (3).

Une conséquence de mes recherches sur ce point, fut un nouveau système d'électro-aimant à trois branches polaires, mais dont une seule, celle du milieu est munie d'une bobine; ces aimants, je les appelai *trifurqués* (4) pour les distinguer des *bifurqués*. Ce système qui est entré dans la science et dans la pratique ainsi qu'on a pu le voir à la dernière Exposition universelle, a été depuis exécuté dans des formes et dans des proportions très-diverses; la plus estimée de ces formes est la tubulaire que M. Du Moncel revendique aujourd'hui, mais qui a été exécutée dès 1853, par M. Fabre, dans le laboratoire que j'occupais alors rue Notre-Dame-des-Champs.

Enfin, M. Du Moncel, cherchant à se rendre compte de l'affaiblis-

(1) *Journal de l'Institut*, 8 décembre 1852.

(2) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. xxxvi, p. 490 et t. xxvii, p. 955.
Voir aussi les *Traité*s de M. de la Rive et de MM. Becquere!

(3) *L'Institut*, loc. citat.

(4) *Annales de chimie et de physique*, 1853.

sement de force attractive d'un électro-aimant muni d'une armature dont la force normale était de 6 grammes, constate que cette force de 6 grammes est réduite à 2,50 lorsque le pôle de cet aimant a été placé au contact d'une masse de fer un peu grande.

Sur ce point encore, je dois rappeler que cette question des poids portés par une armature lorsqu'elle agit sur un électro-aimant concurremment avec d'autres armatures, que cette question dis-je, a été traitée à fond, dans le Mémoire dans lequel je fais connaître les électro-aimants circulaires (1). »

— M. Tisson adresse la description et le dessin d'un nouvel appareil pour fabriquer le gaz.

— M. Jules Figlier présente à l'Académie un Mémoire accompagné de la description d'un nouveau plantoir.

— M. Legrand adresse une lettre sur la cautérisation linéaire.

— M. Héricart fait part à l'Académie de quelques nouvelles observations sur les tremblements de terre et leurs effets.

— M. Marcel de Serres adresse une Note sur l'ancienne existence de certains mollusques conchyliifères.

— M. Swallow présente un Mémoire de géologie.

— M. Remy Martin, un Mémoire sur les calendriers.

— M. Babinet, au nom de M. Léon Foucault, présente une note sur un nouveau polariseur résultant d'une modification du prisme de Nicol.

« Quand on se propose de polariser d'une manière complète, un faisceau de lumière blanche, le meilleur moyen est de recourir à l'usage du prisme de Nicol; mais dès qu'on cherche à opérer sur un faisceau d'un certain volume, de 4 à 5 centimètres de diamètre, par exemple, le prisme de Nicol devient dispendieux et difficile à réaliser, en raison de la rareté des beaux échantillons de spath d'Islande.

« La coupe adoptée pour la construction du prisme de Nicol entraîne nécessairement une assez grande dépense de matière. Pour que le prisme soit entier, il faut prendre un canon de spath dont les arêtes longitudinales égalent au moins trois fois l'un des côtés égaux qui terminent les bases. On coupe alors la pièce, d'angle en angle obtus, par un plan incliné de 38 degrés sur le plan.

(1) Thèse pour le doctorat ès sciences, présentée à la Faculté des sciences de Paris 1853. — Bulletin de la Société d'encouragement, mai et juin 1853. — Comptes rendus de l'Académie des sciences, premier semestre, 1854.

des bases, et perpendiculaire à celui de leurs petites diagonales. On polit les deux faces ainsi obtenues et on les recolle au moyen du baume de Canada.

« Quand on dirige un parallélipède ainsi préparé sur un fond uniformément éclairé, et qu'on regarde à travers la pièce, suivant l'axe de figure, on voit se dessiner un champ de polarisation compris entre deux bandes courbes, l'une rouge et l'autre bleue, qui répondent aux directions limites suivant lesquelles se transmettent le rayon ordinaire et le rayon extraordinaire. Ces bandes comprennent un espace angulaire de 32 degrés, ce qui fait du prisme de Nicol un analyseur applicable dans toutes les circonstances où l'inclinaison du rayon qu'on veut observer simultanément ne dépasse pas ces 32 degrés.

« Mais cette étendue angulaire du champ de polarisation que l'on recherche dans le prisme de Nicol, considéré comme analyseur, ne présente plus le même intérêt quand l'appareil doit jouer simplement le rôle de polariseur, car alors l'action qu'on veut produire ne porte, en général, que sur un faisceau de lumière à peu près parallèle. En sorte qu'il y aurait avantage, en pareille circonstance, à augmenter l'étendue des dimensions transversales du prisme, lors même qu'il en résulterait une certaine réduction dans l'étendue du champ angulaire de polarisation.

« En réfléchissant aux données de la question, j'ai en effet reconnu qu'on peut modifier dans sa coupe le prisme de Nicol, de manière à en diminuer considérablement la longueur sans nuire aux effets qu'il peut produire en qualité de polariseur.

« Je prends donc un parallélipède de spath, dont les arêtes longitudinales égalent seulement les cinq quarts de l'un des côtés des bases; je fais passer d'angle en angle obtus une section inclinée de 59 degrés sur le plan des bases, et les nouvelles faces étant polies, je remets les deux morceaux dans leur position naturelle *sans les coller*, et en ayant soin de réserver entre les nouvelles faces un peu d'espace où l'air persiste, et qui, sous l'incidence convenable, détermine la réflexion totale du rayon ordinaire.

« En regardant au travers d'un rhombe ainsi préparé et monté d'ailleurs comme un prisme de Nicol, on reconnaît encore l'existence d'un champ angulaire de polarisation; mais l'indice de réfraction de l'air étant considérablement inférieur à ceux des deux rayons que propage le spath, la polarisation complète n'a lieu que dans une étendue de 8 degrés, et le champ qu'elle dessine se trouve compris entre deux bandes rouges.

« La nouvelle combinaison ne satisfait donc pas aux conditions nécessaires pour former un bon analyseur ; mais quand il s'agit de polariser simplement un faisceau de lumière solaire dont les rayons extrêmes ne sont inclinés entre eux que d'un demi-degré, le prisme à lame d'air, avec ses 8 degrés de champ, suffit et au delà à polariser tous les éléments d'un pareil faisceau. Cette espèce de polariseur est même, sous quelque rapport, préférable au prisme de Nicol, attendu que la réflexion du rayon ordinaire ayant lieu sous une incidence qui le renvoie presque normalement à l'intersection de ses deux faces latérales, ce rayon n'a aucune tendance à sortir par la base et à se mêler comme dans le prisme de Nicol au rayon extraordinaire. Aussi quand la matière du spath est bien pure et qu'elle n'est pas traversée par des plans de clivage, ni par des lames hémitropiques, l'extinction se produit-elle par un analyseur d'une manière complète sur toute l'étendue du faisceau transmis ? Il est à croire que, dans les circonstances où le prisme de Nicol était employé comme polariseur, la nouvelle coupe sera préférée, puisqu'elle produit un effet plus complet, tout en épargnant à peu près les deux tiers de la masse du spath.

« Ces essais ayant attiré mon attention sur toutes les particularités qu'on observe dans le prisme de Nicol, j'ai été frappé de trouver les teintes interverties dans la bande de réflexion totale qui correspond à la direction limite de transmissibilité du rayon extraordinaire. Cette interversion provient assurément de ce que, malgré la faible différence des indices moyens de réfraction, le pouvoir dispersif du baume de Canada est plus grand que celui du spath pour la direction limite du rayon extraordinaire.

« Il suit de là que les indices relatifs des divers rayons simples vont en augmentant du violet au rouge, ce qui explique pourquoi ces différents rayons sont réfléchis totalement dans l'ordre inverse de leurs réfrangibilités absolues.

« On peut mettre à profit cette remarque pour se procurer, au moyen du prisme de Nicol, un faisceau exclusivement formé des radiations les plus réfrangibles contenues dans la lumière solaire. Pour cela, il suffit de placer le prisme sur le trajet du faisceau lumineux et de l'incliner progressivement dans le sens où se produit l'extinction complète ; on voit alors le faisceau transmis passer au bleu, puis au violet, et enfin se réduire à un rayonnement presque invisible, mais éminemment propre à développer avec intensité les phénomènes de fluorescence découverts par

M. Stokes. Le sulfate de quinine, le verre d'urane, et certains autres diamants, plongés dans ce faisceau, prennent aussitôt un très-vif éclat.

M. Babinet a eu soin de faire remarquer que la fluorescence des diamants avait d'abord été observée par notre ancien collaborateur et ami, M. Govi, qui nous avait promis, à ce sujet, une note que nous attendons encore. Nous savons seulement qu'en éclairant, au moyen de la lumière électrique tamisée par une lame de verre violet, M. Govi a vu que quelques-uns étaient visiblement fluorescents, tandis que les autres ne manifestaient aucune modification particulière dans leur éclat.

— M. Chevreul présente, avec les plus grands éloges, de la part de MM. Berthelot et de Luca, une Note qui fait suite à leurs recherches sur les composés de la glycérine. M. Berthelot a prouvé, comme on sait, que la glycérine forme avec les acides gras des composés analogues aux éthers; il a vu en outre que réciproquement les alcools se combinant avec les différents acides gras donnent une série de combinaisons neutres. Il résulte aujourd'hui des recherches des deux auteurs que la glycérine peut se combiner avec trois équivalents d'acides gras, et que ces trois équivalents peuvent être chacun un acide différent. Nous reviendrons prochainement sur ces belles recherches.

— M. Dumas, au nom de M. Wurtz, présente une réponse aux objections et aux observations critiques, soulevées par MM. Berthelot et de Luca, contre son travail relatif à la reproduction synthétique de la glycérine.

— M. Élie de Beaumont, qui fait partie de la Commission chargée d'examiner les communications relatives aux inondations, et principalement celles de M. Meyer, ouvre avec permission le paquet cacheté, déposé il y a quelque temps par cet auteur. Ce billet contient une Note sur les inondations adressée au ministère des travaux publics.

— L'Académie se forme ensuite en comité secret.

VARIÉTÉS.

Origine des aquarium.

Nous disions, il y a quelques semaines, que les *aquarium* devenaient de jour en jour plus populaires ; que ces précieux réservoirs d'animaux vivants, autrefois inconnus, aujourd'hui répandus presque partout, jouissaient d'un succès de vogue ; le moment est donc venu de chercher à qui revient la gloire de cette charmante et utile invention. Un heureux hasard, ou mieux la légitime indiscretion d'un mari, nous a appris tout récemment que l'idée et la première construction des aquarium appartiennent à une dame, Française d'origine, Anglaise par alliance, M^{me} Power, née de Villepreux, que nous connaissions depuis longtemps comme une savante naturaliste, un écrivain exercé, dont le nom, inscrit dans les fastes d'un très-grand nombre d'académies et de sociétés savantes, seize au moins, se rattache à une découverte capitale, celle de la construction par l'argonaute lui-même de la coquille dans laquelle il fait sa demeure habituelle.

En 1832, il y a vingt-sept ans, M^{me} Power était venue se fixer sur les côtes de la Sicile, dans le but unique d'observer le développement et les mœurs des mollusques et autres animaux marins ; elle y est restée dix ans, et c'est là que, peu de temps après son arrivée, elle forma deux aquarium : l'un pour les mollusques sans coquilles, l'autre pour les mollusques à coquilles. Au fond de ses réservoirs, elle déposait du sable pris dans la mer, des fragments de roches auxquels adhéraient encore des herbes et des plantes marines, des rameaux de corail rouge, rose, noir, etc. ; et elle y installait des millepores, des mollusques, des astéries, diverses espèces de crustacées, quelques petits poissons ; et surtout le principal objet de ses études, sa chère *argonauta argo*, dont elle voulait pénétrer la vie mystérieuse. L'habitation de M^{me} Power et ses aquarium se trouvaient situés sur le bord de la mer ; elle pouvait donc renouveler souvent l'eau, au sein de laquelle vivait son petit monde ; et elle n'avait pas eu, par conséquent, à se préoccuper de la question délicate des vidangeurs, seule addition, importante il est vrai, quoique secondaire, faite aux aquarium modernes.

Le Cabinet littéraire de l'Académie gioinca de Catane, livraison de décembre 1834, le *Faro* de mai 1836, le *Magazine of natural*

history de février 1838, l'*Athenæum anglais* du 16 février 1839, renferment sinon la description des bassins de M^{me} Power du moins le récit de ses observations, sur lesquelles des professeurs célèbres, MM. Maravigna, Gemellaro, de Giacomo, l'illustre Owen, Charlesworth, ont fait des rapports favorables. Il est donc certain que c'est à notre aimable et savante compatriote que revient la gloire des aquarium. Mais elle avait eu en même temps une idée plus heureuse encore ; celle des cages marines, appelées en Italie *gabiole alla Power*, en Angleterre *Power Cages*, établies par elle dans le lazaret de Messine, avec autorisation spéciale du gouvernement napolitain, sur un bas-fonds très-accessible, et remarquable, au plus haut degré, par la pureté et la transparence extraordinaire de ses eaux. La cage était circonscrite par des barreaux, assez espacés pour que l'eau et les petits animaux pussent y circuler sans peine, assez resserrés pour retenir les êtres qu'on y avait emprisonnés, afin de leur arracher leurs secrets. On y introduisait d'abord des roches avec les algues, les coraux et les coquillages qui y adhéraient, puis des argonautes, des astéries, des oursins, des poissons, etc., etc. Restés dans leur centre, ces hôtes bien aimés continuaient leur développement bien mieux que dans les aquarium étroits ; leur gardienne et leur mère apportait deux fois le jour à chacun d'eux la nourriture appropriée à ses besoins. Une sorte de tribune ou de chaire, élevée de 50 centimètres au-dessus du niveau de l'eau, dominait la cage, recouverte par une trappe qu'on soulevait à volonté, et dans laquelle on avait ménagé à droite ou à gauche deux ouvertures qui permettaient de voir sans être vu. C'est là, qu'assise pendant de longues heures, M^{me} Power observait et rédigeait le journal de ses observations, notant avec le plus grand soin ce qu'elle voyait se former ou s'exécuter sous ses yeux. C'est là qu'elle vit le poulpe de l'argonaute construire ou réparer sa coquille ; le triton nodifère, que l'on avait guillotiné, reprendre une tête nouvelle ; c'est là qu'elle s'initia aux habitudes entièrement ignorées des *cerithium*, des *conus*, des *murex*, des *fusus*, des *bullæ*, des *pinna*, des *asteria*, des *octopus vulgaris* et *powerii*, et d'un grand nombre d'autres animaux marins. Chacun de nos lecteurs pourra voir, à la Bibliothèque du Jardin des Plantes, dans la si intéressante brochure qui a pour titre *Observations physiques sur le poulpe de l'argonauta argo*, la description et le dessin des belles cages que nous n'avons pu qu'esquisser.

Disons enfin quelques mots d'un troisième aquarium portatif

imaginé par M^{me} Power, et qui lui a beaucoup servi dans ses études des petits mollusques. Elle prenait un cylindre de verre et le fendait suivant sa longueur, de manière à le transformer en deux vases semi-cylindriques ouverts à leurs extrémités ; elle prenait une planche un peu plus large et plus longue que le vase semi-cylindrique ; elle la faisait séjourner dans la mer assez longtemps pour qu'elle se recouvrit de mousse, d'algues et de petites coquilles ; elle fixait au moyen de cercles métalliques, l'un des demi-cylindres sur la planche la base rectangulaire ouverte en bas, la convexité fermée en haut ; le cercle du milieu portait un anneau, et une corde passée dans l'anneau servait à transporter et à suspendre le petit appareil dans la mer ou dans la cage. On y introduisait les petits animaux qu'on voulait étudier, et l'on fermait les ouvertures des extrémités du petit cylindre par un canevas assez clair pour laisser entrer l'eau sans permettre aux prisonniers de s'échapper.

L'exil volontaire de M^{me} Power a duré plus de quinze ans, et elle en est revenue riche de documents du plus grand intérêt ; son catalogue des testacés fossiles de la Sicile et de la Calabre, sa nomenclature de tous les mollusques conchyliifères des mers et des eaux douces de la Sicile, son tableau des oiseaux sédentaires et de passage de cette même île, son itinéraire et sa description de la Sicile, avec cartes photographiques de Syracuse, de Girgente, et de Selinte, sont justement estimés et recherchés.

Climat de Bagdad.

Dans une lettre à M. Babinet, écrite de Bagdad le 22 juin dernier, M^{me} Amable Tastu dont tout le monde a tant admiré les charmants vers, donne quelques détails intéressants sur le climat de l'antique ville des kalifes.

Pendant trois mois au moins de l'année le thermomètre ne descend pas au-dessous de 40° cent. et monte parfois à 50°, nous avons eu 49° l'an passé. Cependant cette extrême chaleur n'est pas énervante parce qu'elle est presque toujours accompagnée de vent, et pourvu que ce ne soit pas le vent du sud, appelé *sam* (poison), qui rend tout le monde malade, on ne s'en trouve pas trop mal. L'effet le plus désagréable de cette température, c'est la chaleur surprenante qui se communique à tous les objets : pierres, bois, métaux, meubles, ustensiles, tout ce que vous touchez semble sortir du four ou du feu ; la chemise que vous prenez dans l'armoire est comme à l'étuve ; les lits ont l'air d'avoir été bassi-

nés. Aussi, pour échapper à ce dernier inconvénient, tout le monde dort-il en plein air ou sur les terrasses, et comme il n'y a point de rosée ni d'humidité d'aucune espèce, on n'en éprouve point de mal. Cette absence d'humidité est d'autant plus irrégulière que ce ciel si pur de la Mésopotamie, en dépit de sa pureté proverbiale est presque toujours voilé d'une sorte de vapeur, et les nuages n'y sont pas rares. Les étoiles m'y ont paru moins brillantes qu'ailleurs, du moins quand je les voyais encore, car maintenant, hélas ! il n'y a plus pour moi d'étoiles au firmament; du reste, mon fils est du même avis. Il arrive de plus en ce pays-ci qu'on a quelquefois la nuit en plein jour, comme cela a eu lieu la veille de l'ascension, par l'effet d'un nuage de sable, à la grande terreur de toute la ville qui a cru à la fin du monde..... J'en ai mandé les circonstances à une de mes amies M^{me} Mohl.

M. Van Bréda nous adresse un supplément au programme des questions de prix donné dans une de nos dernières livraisons.

Nouveau programme de prix.

1^o Un examen chimique et physiologique de la digestion chez les poissons d'eau douce.

2^o Un examen chimique et physiologique de la digestion chez les reptiles, tant de l'ordre des Dipnoa que de l'ordre des Monopnoa.

3^o Il est avéré depuis longtemps, que quelques poissons ont la faculté de produire des sons. La société demande des recherches exactes sur l'origine et la nature de ces sons, chez une ou plusieurs espèces, qui n'ont pas encore été étudiées sous ce rapport.

4^o Une histoire de différentes théories sur la constitution des substances organiques, accompagnée d'une étude critique de l'influence que chacune de ces théories a exercée sur le développement de la chimie organique.

L'auteur du Mémoire sur la question relative à l'extraction du corps des hommes et des animaux de certaines substances métalliques, nous prie de faire remarquer que le jugement porté sur son travail ne préjuge rien contre la question de prix en elle-même; il la juge toujours très-sérieuse et très-digne d'intérêt; il croit qu'elle est restée au concours, et que la Société d'Utrecht persiste à demander des recherches nouvelles et décisives à ce sujet sur des hommes ou des animaux ou sur tous les deux. Nous croyons au contraire que le concours n'est pas prorogé.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Lundi, 17 août à deux heures, a eu lieu la séance publique annuelle des cinq Académies sous la présidence de M. de Montalembert, directeur actuel de l'Académie française. La science n'a pris à cette solennité qu'une bien faible part, M. Despretz, vice-président de l'Académie des sciences qui devait la représenter, n'ayant pas fait la lecture qu'il avait préparée sur la question intéressante de la fusion et de la volatilisation, la réduction à l'état liquide ou solide de tous les corps de la nature. Nous n'empruntons au discours de M. de Montalembert que sa définition de la mission confiée à l'Institut de France et ses courts hommages à la mémoire de MM. Thénard et Cauchy.

« La grandeur et la diversité de notre œuvre éclatent à tous les regards. Analyser les lois du langage et en fixer les règles, depuis les détails intimes de la grammaire jusqu'aux modèles achevés de l'éloquence; fouiller la nuit des âges, y puiser ou y porter tout ce qui peut illuminer la vie et la pensée de nos aïeux païens et chrétiens, des peuples de l'Orient comme de l'Occident; continuer et enrichir les grandes collections entreprises par l'intrépide patience des bénédictins; signaler, vérifier, classer dans tous les règnes de la nature, les innombrables découvertes et les merveilleuses conquêtes des sciences physiques et mathématiques; reconnaître, en professant et en pratiquant les beaux-arts, leur prééminence sur les arts purement utiles; rappeler à un siècle trop enclin aux préoccupations des sens l'étude des phénomènes de l'âme, leur influence sur la destinée des peuples, les droits de la morale éternelle, les liens de la tradition avec tous les progrès légitimes; toucher ainsi par le côté de la théorie et de l'histoire aux redoutables problèmes de l'économie sociale et de l'organisation politique; puis veiller tous ensemble avec une scrupuleuse équité à la distribution des encouragements et des récompenses que la libre et intelligente munificence de nos concitoyens, plus abondante encore que celle de l'État, nous met à même de prodiguer aux jeunes et laborieux travailleurs dont nous espérons faire

nos héritiers : telle est une partie de la tâche qui nous est prescrite.

« Toutes les aptitudes intellectuelles sont ainsi appelées à concourir, par un effort commun et une impulsion persévérante, à la production continue de la vérité. Ici, l'idéal et le réel, le bon sens et l'imagination, la philosophie et la politique, la géométrie et la poésie, le génie de l'observation et l'enthousiasme de la pensée travaillent de concert à faire de l'intelligence la véritable cité du genre humain ; pourvu toutefois que, à travers les oscillations et les écarts, à travers les élans et les chutes, cette intelligence venille graviter toujours vers la vérité suprême !

Thénard a dû surtout sa gloire à la science et sa popularité à l'enseignement. Quand on a été, non pas son élève, mais son collègue, on s'explique facilement cette popularité par la noble franchise de son caractère, par l'éloquente bonhomie de sa parole. Ses découvertes, ses travaux, les dangers qu'il a courus dans la recherche des secrets de la nature, font en quelque sorte partie de l'histoire moderne : il a été de ceux qui ont inauguré parmi nous cette transformation étonnante de la chimie qui sera une des merveilles de notre temps. Peu de vies ont été plus laborieuses, plus méritoires, plus constamment utiles que la sienne ; peu d'hommes ont plus donné que lui à la patrie, à la science, à la jeunesse.

« Douloureusement frappés dans la personne de ce grand expérimentateur, l'Académie des sciences et l'Institut tout entier l'ont été presque au même instant par la perte de M. Cauchy, le premier peut-être de nos géomètres et le plus hardi des voyageurs dans les océans infinis du calcul. Vous savez comment la politique troubla sa vie sans jamais troubler son humeur ; comment il sut sacrifier à sa conviction toujours ses intérêts, jamais ses principes ni ses amitiés ; comment il resta toujours infatigable et serein, voué à l'unique poursuite des conquêtes de l'abstraction et des richesses de l'analyse. Vous vous rappellerez longtemps cette grande taille, ce beau front, ce regard candide et lucide qui, après avoir sondé les profondeurs de la mécanique céleste, s'abaissait si volontiers sur le jeune et modeste étudiant, sur le pauvre, sur l'enfant, sur tous ses frères souffrants.

— De l'épître en vers de M. Viennet, nous citerons seulement un passage qui a été vivement applaudi et qui rendra de plus en plus populaire le nom de notre illustre ami M. Babinet.

De plus tristes objets t'entraient mon courroux,
 Si l'âge et la chaleur ne me rendaient plus doux.

Que ne dirais-je pas de l'étrange folie
 D'un peuple d'esprits forts qui croit à la magie,
 Qui, poursuivant partout les superstitions,
 Fait au nom du progrès dix révolutions,
 Et prend au sérieux les visions cornues
 Du premier charlatan qui lui tombe des nues ?
 J'ai vu mille insensés, l'œil tendu vers leurs mains,
 D'une table touruante attendre leurs destins,
 Écouter en tremblant si la table est frappée
 Par quelque âme invisible à la tombe échappée.
 Que vois-je maintenant ? Tout Paris est en l'air
 Pour suivre et consulter un joueur d'outre-mer.
 Ses tours de gobelet passent pour des miracles ;
 Les salons, les journaux répètent ses oracles,
 Tandis que, sur la foi d'un rêveur allemand,
 Ce peuple croit toucher à son dernier moment,
 Et, malgré Babinet, tremble qu'une comète
 Ne vienne en mille éclats broyer notre planète.

— Le secrétaire de la *Société des sciences médicales et naturelles de Bruxelles*, M. le docteur Vanden Corput, s'exprime ainsi dans un rapport fait au nom du bureau dans la séance du 6 juillet dernier :

« La Société ayant l'habitude solennelle, chaque année à pareille époque, de choisir, pour les proposer à votre nomination définitive, ceux parmi les candidats au titre de correspondant qui ont le mieux mérité de la science et contribué le plus efficacement aux travaux ou à la renommée de notre Compagnie, nous avons l'honneur, Messieurs, de vous proposer comme ayant le plus justement mérité cette distinction :

M. Phipson, docteur ès sciences à Paris, actuellement attaché à la rédaction du *Cosmos* ;

Et M. le docteur Barbosa, chirurgien de l'hôpital civil de Lisbonne, et l'un des rédacteurs de la *Gazeta medica de Lisboa*, qui se fait l'écho de nos travaux et s'efforce, avec un zèle qui l'honore, de faire pénétrer dans sa patrie les lumières dont le génie de nos savants enrichit la science. »

M. le président, après avoir présenté encore quelques considérations sur les titres acquis par MM. Phipson et Barbosa à la distinction proposée en leur faveur, met successivement aux voix la nomination de M. Phipson et celle de M. Barbosa comme membres correspondants de la Société. Ces deux honorables candidats sont élus à l'unanimité des suffrages.

— C'est avec le plus profond regret que nous recevons d'Angleterre la nouvelle de la mort du célèbre médecin et physiologiste docteur Marshall Hall, décédé le 11 de ce mois à Brighton.

Depuis quelque temps, ce savant investigateur souffrait d'une maladie de la gorge qui allait quelquefois jusqu'à l'empêcher d'avaler ses aliments. Chacun connaît les beaux titres de gloire qui plaçaient ce physiologiste distingué sur le même rang que les Harvey, les Hunter, les Charles Bell, etc. Nous devons, comme on sait aux infatigables recherches de Marshall Hall, la connaissance des *mouvements reflexes* des nerfs, une des plus belles découvertes dont on a doté la physiologie depuis que sir Charles Bell démontra la nature complexe des nerfs spinaux. L'action reflexe de la substance nerveuse est non seulement aujourd'hui une importante vérité physiologique, mais la connaissance de cette singulière propriété des nerfs a encore rendu d'immenses services à la diagnostique et a fourni des données importantes sur le traitement de plusieurs maladies. De plus, elle a donné l'explication d'une foule de phénomènes physiologiques qui avant la découverte de Marshall Hall passaient pour inexplicables.

Faits des sciences.

Nous empruntons à une note de M. Marès quelques détails intéressants sur la météorologie et l'histoire naturelle de la portion sud de la province d'Oran ou du petit Sahara. Les altitudes des plateaux du petit Sahara sont : Saïda, 860 mètres; Taфраoua, 1 430; Chott et Chergui, 1 000; Geryville, 1 307; Brézina, 360; Habessa, 290. A Habessa le thermomètre descend jusqu'à 8° au-dessous de zéro; à Geryville, jusqu'à 12°. La neige recouvre souvent le sol depuis le 15 décembre jusqu'en février. Dans les dayas ou lacs desséchés situés au milieu de grandes dunes de sable, à 200 kilomètres au sud de Brézina, on trouve : 1° entre autres coquilles remarquables, appartenant toutes à des espèces encore vivantes et marines, le *melanoplis costata*, le *melania virgulata* et le *cardium edule*; 2° parmi d'autres mammifères, l'*antilope addax*, le *lepus isabellinus*; la *Fennec* et le *mouflon à manchettes*; 3° divers ophidiens dont les plus intéressants sont le *zamenis florulentus*, une nouvelle espèce de *calopeltis*, appelée par M. Paul Gervais, *calopeltis productus*.

— Le brindonnier, *brindonia indica*, famille des guttifères, est une plante remarquable, dont les propriétés sont depuis longtemps connues et utilisées dans les Indes. Le péricarpe sec du fruit sert, à Goa, comme épicerie piquante; son suc, frais, rouge

de sang et d'une saveur acide, sert à la préparation d'une limonade rafraîchissante; par la macération à l'eau chaude et la pression, on extrait de ses graines un suif végétal qui remplace la graisse et l'huile dans l'alimentation, les frictions et l'éclairage. Les graines ont l'apparence et la grosseur des haricots ordinaires, chacune pèse en moyenne 215 milligrammes et renferme 1,72 pour 100 d'azote avant l'extraction de la matière grasse, 2,53 pour 100 après cette extraction. Sèches, elles ne cèdent rien à la pression; mais si, après les avoir broyées, on les soumet à l'action de la vapeur d'eau, elles se ramollissent et rendent par l'expression 30 pour 100 d'une matière grasse qui se fige comme le suif par le refroidissement, qui fond vers 50 degrés, qui est insoluble dans l'alcool froid, et très-peu soluble dans l'alcool bouillant, qui se saponifie très-bien par la chaux et la litharge, en laissant dissoudre de la glycérine. La potasse, et surtout la soude, la saponifient aussi facilement et donnent un savon d'excellente qualité. Ce savon, décomposé, donne deux acides gras, l'un liquide, et qui paraît être l'acide oléique; l'autre solide donne, en fondant une quantité égale à 50 pour 100 du poids total du savon; c'est certainement l'acide stéarique. En traitant la matière grasse brute ou l'acide stéarique par les procédés ordinaires, on obtient sans peine une stéarine pure, très-blanche, cristallisée en mamelons rayonnants et nacrés, surmontés d'aiguilles très-déliées, beaucoup plus transparente après la fusion que la stéarine de suif, et donnant directement, par la saponification, l'acide stéarique fondant à 70 degrés.

— Les conclusions du Mémoire, lu par M. Lestiboudois, dans la dernière séance de l'Académie, sont, que la vrille des cucurbitacées est une production axillaire, ayant quelque analogie avec celle des passiflores; mais qu'elle ne représente habituellement qu'une expansion foliaire. Les faits anatomiques, les apparences extérieures, les anomalies observées, les lois symétriques, les affinités des plantes, tout concourt à établir cette opinion presque certaine sur la nature encore inconnue de cette vrille.

— Le nouveau Mémoire de M. Walson avait pour objet l'application de la théorie capillaire à la recherche des variations des actions moléculaires dans les liquides. Deux causes principales produisent ces variations : 1° le changement de densité du liquide; 2° le changement d'intensité de l'action moléculaire considérée indépendamment de la masse; cette seconde cause produit beaucoup plus d'effet que la première. Si les liquides mis en

présence se mêlent sans donner lieu à des actions chimiques, la relation entre les hauteurs des colonnes capillaires et les proportions plus ou moins grandes de l'un des liquides, le volume total restant constant est exprimé par une fonction linéaire et du premier degré. S'il y a à la fois mélange et action chimique, ou combinaison, la fonction cesse d'être linéaire.

Considérant en particulier le cas d'une simple hydratation, ou l'influence que l'addition de l'eau à un liquide exerce sur l'action capillaire, M. Walson arrive aux conclusions suivantes : 1° le phénomène se produit d'une manière régulière, sans qu'il y ait discontinuité dans l'ordonnée de sa courbe ou de sa tangente; 2° l'addition successive de quantités égales du liquide variable ne produit pas toujours le même effet; les premières proportions produisent l'effet le plus considérable; 3° la variation d'intensité de l'action moléculaire a une influence beaucoup plus considérable que la variation de densité; en d'autres termes l'influence de la masse est secondaire; 4° les hydratations sont de véritables combinaisons, mais qui paraissent se faire en toutes proportions.

Dans le cas particulier de l'hydratation de l'alcool, les phénomènes capillaires sont d'une sensibilité extrême, et mettent en évidence les moindres traces d'alcool. Ainsi, par exemple, une goutte d'alcool à 40 degrés, mise dans un verre d'eau, et représentant une proportion d'un dix-millième environ, produit, sur une colonne capillaire de 41^{mm},48 de hauteur, une variation de deux dixièmes de millimètre, que l'on apprécie très-bien avec le moindre cathétomètre; quatre ou cinq gouttes produisent une variation de 1 millimètre. Il est donc presque certain qu'on pourra construire un appareil très-simple, susceptible de fonctionner dans la pratique comme alcomètre, donnant, à simple vue, des résultats déjà exacts, et avec l'aide d'une lunette de précision les indications exigées par les analyses les plus délicates.

— Nous regrettons vivement de ne pas pouvoir donner la description complète d'une nouvelle pile à courant constant, à deux liquides et sans diaphragmes, que M. Callaud, de Nantes, a soumise à l'examen de l'Académie; mais les comptes rendus sont restés dans un laconisme désolant. Dans l'application aux horloges électriques, un seul élément de la nouvelle pile a remplacé deux éléments de l'ancienne pile à vases poreux de mêmes dimensions, et chargés avec les mêmes liquides. Dans l'application à la télégraphie, mais sur un circuit de faible longueur, un élé-

ment de M. Callaud a remplacé quatre éléments de Daniell, de 25 centimètres de hauteur.

— M. de Gasparis annonce qu'il a dressé une table numérique, à l'aide de laquelle on calculera sans peine la distance à la terre d'une planète ou d'une comète, en tenant compte des termes proportionnels à la troisième et même à la quatrième puissance du temps, qui entrent dans le développement des coordonnées héliocentriques. Déjà M. Watterston avait fait faire à cet important problème un pas très-remarquable; il avait donné l'équation d'une courbe constante, que l'on décrit une fois pour toutes, et montré comment, par le simple tracé d'une droite dont la position varie, mais est donnée pour chaque cas particulier, et qui rencontre la courbe, on détermine approximativement la distance à la terre du corps céleste en question. M. Challis avait calculé les coefficients de la droite variable, mais en se bornant au carré du temps; M. de Gasparis donne ces mêmes coefficients étendus à l'introduction des termes du troisième ordre, et il trace, en outre, une table numérique, dont l'usage lui semble plus rapide et plus exact que celui de la construction graphique de M. Watterston.

— Nous avons maintenant sous les yeux la réclamation de M. Herpin, relative à l'emploi des agents anesthésiques pour la destruction des insectes qui dévorent les céréales. « Il y a près de vingt ans, dit-il, dans nos recherches sur la destruction de l'alcute, imprimées dans les *Annales de l'agriculture française*, livraison de juin 1838, nous avons proposé comme un moyen des plus simples et des plus économiques, de renfermer, pendant quelques jours, les grains attaqués par les insectes dans des futailles vides, au sein desquelles on jette préalablement quelques charbons incandescents pour absorber l'oxygène de l'air et produire du gaz carbonique. Dans ce milieu irrespirable, l'anesthésie a lieu promptement; mais elle ne suffit pas pour détruire les insectes dont quelques-uns ont la vie très-dure; il faut qu'il y ait asphyxie complète; le gaz nitreux, et particulièrement le gaz ammoniacal, que l'on obtient très-facilement en mélangeant du sel ammoniac avec de la chaux vive, sont des agents destructeurs très-économiques et très-puissants, surtout si l'on a fait préalablement le vide dans les vaisseaux contenant les grains attaqués par les insectes.

Faits de l'industrie.

M. Vicat revient une fois encore sur les excellents résultats

qu'on pourrait attendre, dans les travaux à la mer, de ses pouzzolanes artificielles d'argiles blanches. Ces argiles font partie de la série rétractaire analysée par M. Berthier, et contiennent, sur 100 parties anhydres, de 20 à 45 d'alumine, pour 80 ou 55 de silice. Dans l'état où la nature les présente, soit en couches, soit en amas, elles possèdent une texture assez serrée, et retiennent, quoique sèches en apparence, assez d'eau pour ne pouvoir supporter les premières impressions de la chaleur sans décrépiter et tomber en parcelles, ce qui en rendrait la cuisson impossible. Il faut donc, quand cette difficulté se présente, commencer par modifier cette texture en la rendant assez poreuse pour que la chaleur puisse en dégager l'eau tout en pénétrant facilement dans le tissu sans le briser. Pour cela, on dépose les argiles sur des grilles ou claires-voies plongeant de quelques décimètres dans des bassins ou réservoirs pleins d'eau. Le délitement s'opère spontanément et très-vite, les parties délitées tombent à travers les claires-voies, se rendant au fond des bassins sous forme de bouillies épaisses qu'il ne s'agit plus que d'enlever, quand le bassin est plein, pour en former des mottes de la grosseur d'une forte bille de billard, aussi égales que possible, lesquelles, séchées naturellement ou artificiellement, se trouvent ensuite parfaitement disposées pour la cuisson; l'intensité de cette cuisson, dans tous les cas, ne doit pas dépasser le rouge-cerise succédant au rouge sombre; elle est terminée lorsque l'on a atteint cette température correspondante à 800 degrés centigrades environ. En comparant les pouzzolanes livrées dans le commerce avec celles obtenues dans une cuisson normale de laboratoire, c'est-à-dire en comparant les quantités d'alumine abandonnées de part et d'autre à l'acide sulfurique bouillant, on s'assurerait de la bonté de la cuisson acide ou de la qualité, de manière à rendre toute fraude ou toute mal façon impossible. Mêlées à la chaux grasse en proportion de 45 à 48 pour 100, ces pouzzolanes donnent des mortiers qui, immergés à l'état pâteux, font prise en trois ou quatre jours, et atteignent, après douze mois d'immersion, une dureté finale représentée par 120. Les mortiers semblables obtenus avec les pouzzolanes naturelles donnent, dans les mêmes circonstances 68 au lieu de 120. Ces mélanges de chaux grasse et de pouzzolanes immergées fraîches, et sous un très-petit volume dans l'eau de mer, sont généralement attaquées et détruites en peu de jours, à moins que l'argile n'ait contenu 76 parties de silice contre 24 d'alumine; mais lorsque ces mêmes mélanges ont pu durcir pendant

quinze jours au moins, un mois au plus sous l'eau douce, ou sous un sable ou une terre constamment humides, ou enfin dans des enveloppes capables d'empêcher toute perte sur la quantité d'eau donnée à leur fabrication ; ils deviennent indestructibles dans l'eau de mer, où on les plonge plus tard. Leur indestructibilité est même d'autant plus certaine qu'elle ne dépend pas, comme pour beaucoup d'autres composés hydrauliques, de l'intervention d'un obstacle à la pénétration des sels magnésiens ou d'une cohésion chimique précaire, qu'une continuité d'action de ces mêmes sels magnésiens peut vaincre à la longue, et que l'effet de l'attaque incessante des eaux de mer se borne à enlever progressivement de la chaux, en y substituant de la magnésie, sans nuire en rien non-seulement à la cohésion des parties ainsi attaquées et transformées, mais encore à leur adhérence à celles que cette transformation n'a pas encore atteintes. « En résumé, dit M. Vicat, l'emploi de nos pouzzolanes artificielles mettrait désormais les travaux à la mer les plus importants à l'abri de tout danger, et si l'on se décidait à encourager, ne fût-ce qu'à titre d'essai, la fabrication de ces nouveaux produits, nous indiquerions le port de Brest pour théâtre de ces opérations. La raison de cette préférence serait motivée par les gisements voisins des argiles blanches de Quimper et des masses de terres kaolines que traverse le canal de Nantes à Brest, gisements qui fournissent abondamment les matériaux nécessaires. »

— L'auteur de la peinture au silicate de potasse formant épaisseur est M. Thellier-Verrier ; mais la note malheureusement très-courte insérée dans les *Comptes rendus* ne nous apprend pas bien en quoi consiste son procédé. « Dans un premier Mémoire, dit-il, j'ai appelé principalement l'attention sur la manière d'appliquer la pierre en poudre sur le bois, et signalé la sécurité que ce nouveau badigeonnage donnerait contre le feu aux établissements industriels où il serait employé. Je n'ai traité que d'une manière secondaire l'application de ma nouvelle peinture à la fresque, au décor des bâtiments publics, particulièrement de nos églises, et à la peinture de la façade des maisons particulières. C'est cette lacune que je veux remplir aujourd'hui : ce présent Mémoire est destiné à montrer le parti que l'on peut tirer de ma découverte et les services qu'elle est appelée à rendre dans la peinture des murailles tant en pierres de taille que plâtrées. »

— Nos lecteurs se rappellent que M. Kuhlmann, de Lille, a appelé l'attention de l'Académie sur des échantillons de peinture

rendue insoluble au moyen du tannin provenant d'une décoction de noix de galle. Nous avons annoncé, mais sans nous y arrêter, que M. Sorel avait revendiqué la priorité de cette application du tannin. En effet, dans un brevet pris par lui, le 29 juin 1853, sous le nom de son associé, M. Lhuillier, on lit : « Il entre dans ma composition deux substances, du tannin et de l'alcool, qui possèdent au plus haut degré la propriété de rendre la colle de gélatine insoluble. Les autres substances sont insolubles dans l'eau et font vernis. On voit, d'après les éléments de cette composition, qu'elle doit rendre la peinture à la colle très-solide et capable de remplacer les peintures à l'huile. »

Dans sa lettre de réclamation adressée à l'Académie, M. Sorel ajoutait : « Cependant j'ai renoncé complètement à la peinture au tannate de gélatine depuis que j'ai perfectionné la peinture à l'oxychlorure de zinc, qui possède des avantages incomparablement plus grands. Elle s'applique comme la peinture ordinaire, elle n'a absolument aucune odeur; on peut donner une couche toutes les deux heures, ce qui permet de peindre une maison sans désemparer, et d'habiter un appartement le jour ou le lendemain de l'application des peintures. Elle résiste à l'humidité, à l'eau même bouillante, et peut être lavée comme les peintures à l'huile. Elle est éminemment antiseptique et parfaitement propre à préserver le bois de la pourriture, et possède en outre, au plus haut degré, la faculté de diminuer la combustibilité des corps qu'elle recouvre. Elle a enfin l'avantage du bon marché, ou coûte à peine la moitié du prix de la peinture à l'huile, qu'elle surpasse beaucoup en qualité. »

— Dans le petit volume qui a pour titre : *De l'amidon du marron d'Inde ou des féculs amyglacés des végétaux non alimentaires*; MM. Thibierge et Remilly étudient et résolvent ces deux questions importantes : Quelle est la quantité de substances alimentaires, céréales ou pommes de terre, consommée chaque année par l'industrie? Quels sont les moyens de libérer l'alimentation publique de cet impôt, en fournissant aux arts industriels les matières amyglacées qui leur sont indispensables. La première question est tout à fait neuve; c'est seulement en compulsant de nombreux ouvrages, en réunissant, coordonnant, comparant de nombreux chiffres épars, que les auteurs ont pu se convaincre que l'impôt en amidon et en fécule prélevé par l'industrie sur l'alimentation s'élève annuellement au chiffre énorme de 30 millions de francs. Ce résultat apparaîtra bien plus effrayant encore quand on se

rappellera que la France, la Grande-Bretagne, la Belgique, les Pays-Bas, la Prusse, la Suisse, la Toscane et le Portugal ne produisent pas la quantité de céréales et de pommes de terre nécessaire à leur consommation alimentaire.

Pour résoudre la seconde question, MM. Thibierge et Remilly passent successivement en revue toutes les questions chimiques, agricoles et industrielles qui ont eu pour objet la transformation, en amidon ou en fécule, de la matière amylacée des végétaux féculents alimentaires ou non alimentaires, et ils arrivent à cette conclusion : que c'est surtout à la châtaigne d'eau ou au marron d'Inde qu'il faut demander l'amidon exigé par les besoins de l'industrie. Ils font remarquer que, depuis l'apparition de la première édition de leur *Traité*, on a fait en France de nombreuses plantations de marronniers, que l'administration de la liste civile a concédé gratuitement tous les marrons d'Inde de ses parcs pour leur transformation en féculs, que les gouvernements de France et de Belgique ont mis au concours le problème de l'approvisionnement de l'industrie en fécule extraite de substances ne servant pas aujourd'hui à l'alimentation, etc., etc.

Faits de l'agriculture.

Sous le nom de cuisine agricole des animaux, M. Perraud décrit un procédé de préparation de la paille et des racines qui leur donne leur maximum de puissance nutritive : 1° hachez la paille avec un instrument assez parfait pour que chaque brin ait au plus cinq centimètres de longueur ; 2° râpez les carottes et les betteraves en pulpes aussi fines que pour la fabrication du sucre ; 3° à l'aide d'un mélangeur ou d'un pétrisseur mécanique, faites de la paille et des racines une pâte parfaitement homogène ; ajoutez la quantité de sel nécessaire et faites fermenter par les procédés connus. On arrive ainsi à faire manger aux bestiaux une quantité de paille égale au tiers du poids des racines ; les pailles de qualité inférieure, celles, par exemple, des blés versés, et les fourrages coupés ne doivent pas entrer dans le mélange avant la fermentation ; on les ajoute avant la distribution ; la carotte blanche à collet vert est préférable à la betterave,

— Une commission chargée par la Société impériale et centrale d'agriculture d'étudier les mesures à prendre pour tirer le meilleur parti des récoltes endommagées, et composée de MM. Moll,

Payen, Barral, Baudement, Bella, Delafond, Dailly, a fait un long rapport que le *Moniteur universel* résume dans les termes suivants :

Quelques personnes considèrent à tort les fourrages atteints par la grêle comme pouvant exercer une influence fâcheuse sur les animaux auxquels ils sont donnés en vert ; la grêle par elle-même ne communique aucune propriété malfaisante aux plantes qu'elle frappe. Elle les dispose seulement quelquefois à des altérations rapides. Si les céréales n'ont perdu que leurs épis et restent saines, elles peuvent être consommées en vert. Si elles sont trop souillées de terre, on pourra les traiter comme fourrages et les convertir en foin. Dans tous les cas, et si l'on peut les faucher sans trop de peine, elles fourniront une bonne litière ; si elles ne peuvent pas être fauchées, on les roulera et on les enfouira dans le sol, qui sera ainsi tout préparé à recevoir une nouvelle culture. Les foins atteints par la grêle peuvent aussi être donnés en vert, avec ou sans addition de 250 grammes de sel très-divisé par 100 kilogrammes de foin, ou mieux, associés à une proportion suffisante de racines ou autres fourrages complètement sains ; les fourrages avariés doivent, dans tous les cas, être assainis après dessiccation par le battage au fléau, le hachage et un blutage en repique. Parmi les plantes dont on peut faire choix pour suppléer aux récoltes endommagées, le sarrasin ou blé noir est celui qui offre le plus de chances de succès. Viennent ensuite les millets, qui constituent un aliment pour les habitants de certaines contrées de l'Alsace, de la Lorraine, des Vosges, de la Bretagne ; les navets, qui réussissent parfaitement dans les terrains calcaires ; les maïs hâtifs, qui réclament de très-bonnes terres ; les pommes de terre qui pourront encore fournir une bonne récolte si elles sont favorisées par le temps ; le moutardon, qui, associé au sarrasin, constitue un excellent fourrage ; et enfin la betterave qu'on peut faire consommer en vert aux animaux, mais avant que la racine soit complètement développée. Afin de hâter autant que possible la germination de la graine, il est bon de la faire tremper dans l'eau pendant un certain temps. La variété de betterave connue sous le nom de disette est celle qui doit être choisie de préférence.

— Les échanges de végétaux entre les colonies équatoriales et l'Algérie se poursuivent avec activité. Pendant la dernière campagne, le service de la pépinière centrale a expédié au Jardin des plantes de Saint-Pierre de la Martinique six serres de voyage et

une caisse renfermant une collection des meilleures variétés de la famille des orangers, des arbres fruitiers de diverses provenances naturalisés dans l'établissement, et un certain nombre d'espèces ligneuses appartenant à la flore algérienne; en tout 227 sujets et 65 espèces de graines. Cet envoi est arrivé à destination en parfait état. En retour, le Jardin des plantes de la Martinique a envoyé à la pépinière centrale cinq de ces caisses remplies de végétaux des plus remarquables des tropiques, au nombre de 124 sujets, parmi lesquels on distingue plusieurs variétés d'arbres à pain, des cacaoyers, des muscadiers, des manguiers, des abricotiers, des aréquiers, des palmiers, des girofliers. Dans ces derniers temps enfin, trois autres envois de six serres vitrées ont été faits aux colonies du Sénégal, du Gabon et au Jardin des Plantes de la Compagnie des Indes à Calcutta. Ces serres reviendront pleines des végétaux de ces riches contrées.

— M. Pepin affirme qu'à l'aide du moyen suivant, les horticulteurs des environs de Paris obtiennent une plus grande quantité de pommes de terre hâtives. La variété Marjolin, dite de *quarante jours*, est celle qui réussit le mieux : ils la mettent en pleine terre en février ou en mars; dès que les premiers tubercules sont arrivés à maturité, on extrait avec précaution les plus gros en déchassant la touffe, puis on replace la terre en l'élevant en cône. Les petits tubercules continuent à se développer. Tous les seize ou vingt jours on extrait les plus gros avec les mêmes soins, et l'on double ainsi sans peine les produits de la récolte.

— M. Davin affirme comme résultats d'expériences parfaitement concluantes que la laine soyeuse des moutons mérinos Mauchamp, de M. Graux, peut être employée partout où s'emploie le cachemire, et le remplacer avantageusement. C'est cette ressemblance, dit-il, qui m'avait porté à désigner cette laine sous le nom de cachemire indigène. M. de Montagnac a employé cette année toute sa récolte des troupeaux de Mauchamp et de Grevolles à la fabrication de ces magnifiques tissus à longs poils, connus sous les noms d'ourson, de zibeline, de chinchilla, qui servent à faire les manteaux d'hiver des dames, et là encore la laine soyeuse a parfaitement remplacé le cachemire.

Faits de médecine et de chirurgie.

M. Mandl a fait de longues recherches sur la dégénérescence graisseuse ou l'apparition de gouttelettes de graisse dans les éléments qui, à l'état normal en sont privés; il a constaté d'abord,

comme M. Jules Guérin et Wagner, que cette dégénérescence ne s'opère que dans les tissus soustraits à l'influence de la nutrition; dans les fibres et dans les cellules. Les fibres d'un nerf qui par suite d'une résection ne se trouvent plus en rapport avec les centres nerveux, subissent bientôt cette dégénérescence dans leur portion périphérique. Dans les vaisseaux capillaires cette dégénérescence est caractérisée par l'accumulation de molécules grasses entre les fibres des parois. Elle est très-fréquente dans les cellules normales ou pathologiques; on voit apparaître des molécules grasses qui peu à peu s'accumulent et finissent par cacher entièrement le noyau; celui-ci disparaît plus tard, et après lui la membrane cellulaire elle-même; plus tard encore les molécules grasses se désagrègent. Cette dégénérescence enfin s'observe souvent dans les cellules du cancer, du pus et de la matière tuberculeuse.

— Dans un autre Mémoire sur le développement des éléments nerveux, M. Mandl a cru pouvoir formuler les trois propositions suivantes : 1° les fibres nerveuses se développent d'après le type des tissus fibrillaires; ces corpuscules ganglionnaires d'après le type des cellules; 2° ces corpuscules des ganglions (grand sympathique) sont pâles chez l'homme dans la jeunesse; ils deviennent d'une couleur foncée dans la vieillesse; 3° la portion centrale du système nerveux se compose d'éléments qui sont embryonnaires, comparés à ceux des parties périphériques.

— M. le docteur Bourguignon cite dans le *Moniteur des hôpitaux* un cas de tétanos traumatique, guéri par le chloroforme. Le traitement fut d'abord : 1° un grand bain prolongé autant que possible, administré chaque soir et maintenu à la température de 24 à 25 degrés; 2° toutes les deux heures cinq gouttes de laudanum dans une tisane de tilleul ou de camomille, alternativement avec trois gouttes de chloroforme dans de la tisane de feuilles d'oranger bien sucrée; chaque jour on devait augmenter d'une goutte la dose de chloroforme et de laudanum; mais comme le mal empirait au lieu de céder, on eut recours aux inhalations de chloroforme, suivies immédiatement chaque fois d'une rémission notable dans l'intensité des symptômes.

— M. Puech, chirurgien-chef, interne des hôpitaux de Toulon, a eu recours à la trachéotomie, dans un cas d'amygdalite double, avec menace imminente d'asphyxie; bien que la réussite, dit-il, ait couronné sa hardiesse, l'ouverture de la trachée entre les mains du chirurgien ne devrait jamais être qu'une dernière ombre

de salut, une dure et inévitable nécessité ; l'éviter sera la règle, la pratiquer la grande et rare exception.

— Le même physiologiste tire d'un grand travail sur l'histogénésie des tumeurs malignes les conclusions suivantes : Il y a trois espèces de cancers ; à cellules, à fibres et à lamelles ; les éléments des tumeurs malignes se développent comme ceux des tissus normaux, ils ne naissent pas de la transformation des cellules ou fibres normales déjà formées, et ne sont pas par conséquent une modification des tissus normaux. Les cellules cancéreuses ne conservent pas toujours et partout les caractères que les auteurs leur ont attribués. Il existe des éléments normaux qui présentent des caractères analogues à ceux des cellules dites cancéreuses. La cellule cancéreuse manque dans certaines tumeurs qui sont pourtant cancéreuses. Les cellules cancéreuses se reproduisent et se propagent avec une très-grande facilité, ce qui explique la fréquence des rechutes.

— M. Chauveau, contrairement à plusieurs assertions formulées par M. Brown-Sequard, croit avoir établi les propositions suivantes : Dans les animaux mammifères la section des cordons postérieurs n'empêche pas la conduction des impulsions sensitives. Cette transmission n'est pas empêchée par la destruction de la substance grise dans un point limité de la moelle ; elle s'effectue par les cordons antéro-latéraux. Les impressions sensitives pour gagner l'encéphale suivent dans la moelle le côté par lequel elles sont arrivées. Les blessures légères de la moelle déterminent de l'hyperesthésie au delà et souvent en deçà du point lésé. Les cordons postérieurs ne semblent pas sensibles.

— M. le docteur Menturn, de New-York, a tiré un très-heureux parti du nouveau mode de suture qu'il décrit en ces termes : On réunit avec des épingles les lèvres de la solution de continuité ; sur le côté externe de chaque lèvre on applique un petit carré de liège qui doit être traversé par les épingles ; et on maintient l'affrontement des surfaces à l'aide d'une serre-fine spéciale, prenant son point d'appui des deux côtés sur les deux fragments du bouchon. Cette serre-fine particulière, au lieu de se terminer par des griffes, comme dans les cas ordinaires, devra se terminer par un petit crochet qui, venant embrasser l'épingle par-dessus le liège, s'opposera à tout déplacement consécutif.

— Dans un nouveau rapport sur des recherches glycogéniques de M. Colin, M. Bérard énonçait timidement en apparence, fermement en réalité, la conclusion suivante : « Indépendamment de la

glycogénie hépatique, ne serait-il pas rationnel d'admettre que dans toutes les parties du corps il y a incessamment production de glycose qui retourne par le système hépatique au centre circulatoire; et qu'à cette glycogénie apparente la digestion en ajoute une autre intermittente, mais beaucoup plus active? M. Berard, en outre, indiquait que très-probablement le glycose qu'on trouve dans le chyle se formait dans l'épaisseur de la paroi vasculaire, au moment même où le produit de la digestion pénètre les villosités. Cette conclusion et cette théorie sont évidemment contraires aux doctrines professées et démontrées par M. Claude Bernard; mais M. Chauveau, dont M. Bérard avait invoqué le témoignage, nie formellement la formation de glycose dans la trame des tissus et affirme positivement que tout le sucre lymphatique vient du chyle.

— M. Sidney-Jones a constaté le fait unique dans la science d'une oblitération complète de l'aorte thoracique, coïncidant avec un parfait état de santé.

— M. Mandl résume en ces termes ses recherches sur la transformation des cartilages en os : dans l'ossification les cellules cartilagineuses disparaissent entièrement, et les corpuscules osseux se développent indépendamment de ces dernières. Un tissu à cellules se détruit pour faire place à un tissu fibrillaire; il n'y a donc que succession, mais non transformation; les fibres se développent sans le concours des cellules.

— M. Ancelot affirme que les différentes variétés de paralysie symptomatique des affections cérébrales sont, dans l'immense majorité des cas, le résultat de la compression et non de l'inflammation ou des déchirures du cerveau qui peuvent la compliquer. Elles sont dues non à la compression de la substance cérébrale elle-même, mais à la compression médiate ou immédiate des parties nerveuses périphériques.

— M. B. Charrière, directeur de la maison des aliénés de Saint-Remy, déclare avoir toujours obtenu d'heureux résultats de l'emploi du chlorure d'or dans le début des névralgies, quel que fût leur siège. Il prend : cérat de Galien, 30 grammes; chlorure d'or, 1 gramme. Les névralgies ont toujours disparu après quelques frictions faites avec cette promenade.

PHOTOGRAPHIE.

The stereoscope, etc. Le stéréoscope, son histoire, sa théorie, sa construction et ses applications aux beaux-arts, aux arts industriels et à l'éducation

Par sir DAVID BREWSTER. — Londres, 1856 (235 pages).

Le succès scientifique et artistique du stéréoscope, les applications innombrables qu'il a reçues, sont une des plus grandes glorifications de la photographie ; mais il est vrai aussi que, sans la photographie, le stéréoscope serait resté dans l'enfance, et ses applications les plus importantes n'auraient jamais été réalisées. Car il a été prouvé en effet, surabondamment, qu'un artiste, quelque distingué, quelque habile dessinateur qu'il soit, est incapable de produire deux représentations d'un objet ou d'un paysage, prises de deux points de vue différents, avec l'exactitude géométrique nécessaire pour donner l'illusion stéréoscopique parfaite, lors même que cet artiste se serait aidé, dans son travail, de la chambre claire.

Mais il ne faudrait pas croire que le stéréoscope, aidé de la photographie la plus parfaite et maniée par les personnes les plus habiles, ait encore réalisé tout ce qu'on peut en attendre. Dans les images stéréoscopiques les mieux exécutées, on remarque toujours quelque chose de rude ou de dur, qui ne se voit pas dans la nature ; et si nous faisons exception de quelques rares épreuves de paysages, faites dans ces derniers temps par les Roger Fenton, les Leevelyn, les Ferrier, les Clouzard, tout ce que nous avons vu jusqu'ici en fait de paysages ou de portraits stéréoscopiques, présente une dureté impossible à bien décrire, mais si frappante, que le premier venu s'en aperçoit à l'instant. Cela est surtout remarquable pour les maisons, les édifices ou les figures d'avant-plan qui, dans le stéréoscope, prennent un relief qui les fait ressembler à des maisonnettes ou des figures coupées au ciseau dans du carton, et placées à une distance convenable de l'œil. La photographie commence peu à peu à vaincre cet imperfection et à produire des vues plus harmonieuses, plus douces, plus semblables à la nature elle-même. Ces remarques n'ont pas autant de portée lorsqu'il s'agit de la reproduction stéréoscopique de machines, par exemple, ou d'ornements en plâtre. Un ingénieur saisira beaucoup plus facilement les détails d'une machine compli-

quée lorsqu'il la verra sous forme solide, que quand il la regarde sur le papier sans le secours du stéréoscope. C'est ainsi que le stéréoscope, quelque imparfait qu'il puisse être encore sous le rapport artistique, peut néanmoins nous fournir, dans certaines occasions, d'utiles applications.

Dans le petit volume que nous avons sous les yeux, M. Brewster a condensé à peu près tout ce qu'on pouvait dire sur le stéréoscope et ses effets, qu'il étudie sous tous les points de vue. C'est un fait bien connu aujourd'hui que la sensation d'un corps vu par les deux yeux résulte de la réunion ou superposition de deux images dissemblables de ce corps, formées l'une sur la rétine de l'œil droit, l'autre sur la rétine de l'œil gauche.

Ce fait élémentaire, base ou point de départ de la stéréoscopie théorique, était parfaitement bien connu d'Euclide il y a un peu plus de 2 000 ans ! Galien, le fameux médecin des âges reculés, le savait aussi, et en parlait il y a 1 500 ans à peu près. Depuis Galien et Euclide, la question de la vision binoculaire a été traitée par différents auteurs qui écrivaient sur l'optique, notamment par Leonardo da Vinci, dans son manuscrit écrit à Milan en 1584, par Jean-Baptiste Porta, physicien italien, en 1593, et par François Aguillon, qui publia son *Traité d'optique* à Anvers, en 1613. Gassendi et plusieurs autres étaient aussi en possession d'idées plus ou moins exactes sur ce sujet ; nous citerons surtout Harris et le docteur Smith. Mais c'est en 1838 seulement, lorsque M. Wheatstone communiqua à l'*Association britannique* son important Mémoire sur la *Physiologie de la vision*, qu'on vit apparaître sous le nom de stéréoscope, un instrument spécial ayant pour but direct de réunir ou de superposer les deux images planes, binoculaires ou dissemblables des objets, pour les représenter sous forme solide. Ce mot stéréoscope dérive de deux mots grecs : στερεός, *solide*, et σκοπεῖν, *voir*. Il paraîtrait aussi que M. Elliot, mathématicien écossais, avait conçu en 1834 l'idée d'un semblable instrument ; mais il ne l'a réalisée qu'en 1839. Nos lecteurs savent aussi bien que nous quels perfectionnements on a apportés au stéréoscope depuis l'époque de sa découverte. Et de plus, comme nous l'avons déjà indiqué, ces perfectionnements ont marché pas à pas avec la photographie. En effet, en 1839 même, M. Elliot ne pouvait avoir des images photographiques pour son instrument, et il fut forcé de les dessiner lui-même par un procédé très-ingénieux.

M. Brewster a reproduit, dans son quatrième chapitre, deux de ces dessins que le lecteur peut parfaitement réunir ou superposer

par une vue doublement oblique, de manière à obtenir un relief admirable sur les pages mêmes du livre. L'instrument le plus parfait, celui dont l'usage est aujourd'hui universel, est le stéréoscope par réfraction ou le stéréoscope à lentilles, que sir David Brewster pense avoir imaginé, construit, et appliqué le premier.

Voici l'histoire de ce petit appareil, que tout le monde connaît aujourd'hui :

Un premier modèle très-parfait fut fabriqué sous les yeux de sir David, dans la ville de Dundee, en Écosse; après avoir essayé, mais en vain, de le faire adopter et propager par les opticiens de Londres et de Birmingham, il vint à Paris en 1850.

Au premier appel qui lui fut fait, M. Jules Duboscq, qui comprit aussitôt la portée du charmant appareil, en fit construire; et le stéréoscope à lentilles, grâce surtout à M. l'abbé Moigno, devint tout à coup populaire; il n'excita l'attention en Angleterre qu'une année plus tard.

En 1851, lors de l'Exposition universelle, il attira les regards de la reine Victoria; sir David, qui était présent, le montra lui-même à Sa Majesté et la pria d'en agréer un exemplaire qui lui était offert par M. Duboscq, avec de fort belles épreuves. Depuis cette époque, on a vendu plus d'un demi-million de ces stéréoscopes.

Ce premier chapitre du petit volume de sir David Brewster est consacré tout entier à l'histoire du stéréoscope et de la découverte des phénomènes de l'optique qui ont un rapport plus intime avec la construction et les propriétés du nouvel appareil. Il entre dans beaucoup de détails et revendique pour lui l'idée première du stéréoscope à lentilles ou *stéréoscope à réfractions*, idée qui lui a été disputée par M. Wheatstone.

Dans son deuxième et troisième chapitres, l'auteur examine successivement la vision monoculaire et la vision binoculaire, qu'il discute théoriquement; nous ne nous y arrêterons pas.

Dans le quatrième chapitre, il décrit le stéréoscope oculaire (instrument très-primitif, formé simplement d'une boîte sans lentilles, dans laquelle on place deux images dissemblables qu'on réunit à l'œil nu en louchant); le stéréoscope par réflexion, de M. Wheatstone, connu dans le monde entier, mais que le stéréoscope par réfraction a trop fait oublier. M. Brewster décrit avec soin toutes les variétés de ces instruments, et expose avec de nombreuses illustrations dans le texte, tout ce qui a rapport à leur théorie. Parmi une foule de stéréoscopes de tout genre, nous en

trouvons, dans le chapitre VII, un qui a reçu le nom de *stéréoscope par réflexion totale*, et qui est assez curieux : il consiste en un simple prisme et une seule image plane. Cette image est vue directement par l'œil droit, et à travers le prisme par l'œil gauche. La seconde image ainsi produite par la réflexion totale qu'éprouvent les rayons qui passent par le prisme, peut être réunie à l'autre vue directement, et donner ainsi une image en relief. Il va sans dire, ajoute l'auteur, que ce stéréoscope n'est applicable qu'à des corps à formes géométriques, pour lesquels l'image réfléchie est identique avec l'image vue du second œil. Nous ne nous arrêterons pas à ces différents stéréoscopes, qui en définitive reposent sur un même principe que voici : produire deux images d'un objet quelconque, l'une telle qu'on la verrait avec l'œil droit, l'autre telle qu'on la verrait avec l'œil gauche; les réunir pour obtenir du relief. Analysons en peu de mots les renseignements que sir David Brewster nous donne relativement au rôle de la photographie dans le stéréoscope.

Il est évident, d'abord, que toute imperfection dans les images photographiques est considérablement augmentée quand ces images sont réunies dans le stéréoscope ; ceci est surtout fâcheux quand il s'agit des portraits. Aussi, l'auteur développe-t-il longuement les principes qui doivent guider le photographe dans l'exécution des portraits d'après nature. Une déduction bien simple fait avant tout ressortir une particularité importante : c'est qu'avec une lentille dont l'ouverture est seulement de *trois pouces*, l'épreuve photographique qu'on obtient est la combinaison d'à peu près cent quarante images dissemblables du modèle, dont les parties similaires ne coïncident pas, c'est-à-dire, pour employer le langage usité en perspective, que l'épreuve unique résulte de cent quarante images prises chacune d'un point de vue différent ! Quelle distorsion ne doit-on pas attendre donc en employant des lentilles de 3 à 12 pouces d'ouverture, comme cela se fait tous les jours en photographie ! Le photographe ne peut donc songer à atteindre une perfection suffisante qu'autant qu'il pourra opérer avec une chambre obscure munie d'une lentille achromatique d'une ouverture d'un quart de pouce tout au plus. Il faut, en outre, une grande habitude et toute l'habileté d'un peintre exercé pour reproduire photographiquement, avec la perfection voulue, un portrait ou même une statue. La première chose à déterminer, c'est l'aspect sous lequel l'objet doit être pris et la distance à laquelle on doit se placer pour produire un ensemble harmonieux.

Dans le cas d'un portrait, par exemple, il faut choisir le meilleur aspect de la figure, en coordonnant la position du modèle : des oreilles trop proéminentes doivent être cachées ou rendues moins proéminentes par la distance de l'objectif ; des traits trop prononcés sont rendus plus doux par l'éloignement ; personne n'ignore que les contours du visage changent d'une manière remarquable avec la distance de l'œil ou de l'objectif qui le regarde. Mais si un photographe doit produire une épreuve microscopique en quelque sorte, telles que celles qui doivent entrer dans les bagues, les broches, etc., alors il faut qu'il ait un objectif spécial ou construit exprès pour la production des petites images, car s'il voulait les réduire aux petites dimensions qu'elles doivent avoir par l'éloignement de l'objet, il réussirait très-imparfaitement.

On emploie quelquefois pour prendre des portraits stéréoscopiques un instrument décrit par l'auteur en 1849, sous le nom de *chambre binoculaire*. Il ne diffère du daguerréotype ordinaire qu'en ce qu'il a deux lentilles au lieu d'une, dont chacune a la même distance focale et une même ouverture. Mais comme il est à peu près impossible de fabriquer deux lentilles assez exactement identiques pour remplir ce but, on se contente de couper une lentille par son milieu et de faire de chaque moitié une lentille circulaire ; on les place dans l'instrument avec les diamètres de bisection parallèles l'un à l'autre et verticaux. L'auteur décrit aussi un moyen ingénieux de prendre des épreuves stéréoscopiques avec une chambre obscure ordinaire et avec des lentilles de 2 pouces et demi à 3 pouces d'ouverture ou même plus grandes. Il consiste à percer deux trous de deux dixièmes de pouce chaque dans le diaphragme qui couvre l'objectif. Ces trous doivent être équidistants et placés sur une ligne parfaitement horizontale. Alors, fermant une des ouvertures, on prend une épreuve par l'autre, puis, fermant celle-ci et enlevant l'image, on prend la seconde épreuve. Ces deux images ainsi produites s'adapteront parfaitement à toutes sortes de stéréoscopes.

Nous sommes forcé de passer sous silence une foule considérable de conseils, plus précieux les uns que les autres, que l'auteur a condensés dans ce travail, nous devons, malgré nous, renvoyer à l'ouvrage lui-même pour les détails concernant l'éclairage, la grandeur, la position, etc., etc., qu'il faut donner aux images stéréoscopiques ainsi que pour les développements théoriques. Nous donnerons cependant, avant de terminer, cette règle que l'auteur formule comme étant le résultat d'un

grand nombre de considérations scientifiques : « En supposant que la chambre obscure employée pour prendre des portraits bino-culaires, des paysages, etc., etc., en donne des représentations parfaites, le relief obtenu dans le stéréoscope ne sera correct et vrai qu'autant que les deux images dissemblables seront placées dans l'instrument à une distance des yeux égale à la distance focale, réelle ou équivalente, de l'objectif ou des objectifs, et quelle que soit la grandeur des épreuves, elles paraîtront, ainsi placées, de la même grandeur apparente et du même relief que si elles étaient vues à travers l'objectif de la chambre par le photographe lui-même. » Dans les derniers chapitres, sir David Brewster considère le stéréoscope dans ses applications à la peinture, à la sculpture, à l'éducation, etc. Il lui semble que le stéréoscope peut venir en aide au paysagiste, au peintre d'histoire et au sculpteur, dans certaines circonstances spéciales. Il parle aussi de ses applications à l'histoire naturelle pour mettre en évidence, mieux que ne le font les dessins ou les surfaces planes, la *solidité* des insectes, des fruits, des squelettes, etc.

Le chapitre XV^e est consacré à l'exposition des moyens propres à faire des images stéréoscopiques d'une seule épreuve. Ces moyens malheureusement se réduisent à une tâche bien difficile : il est impossible de tirer directement une seconde épreuve propre à s'unir avec la première au stéréoscope. On ne peut effectuer cela qu'à la main. Un artiste habile peut, en envisageant l'épreuve qu'on possède comme l'image de l'objet vu par l'œil gauche, par exemple, copier fidèlement cette image comme si elle était vue de l'œil droit. Sir D. Brewster expose à cet égard des considérations de perspectives sur lesquelles on doit se baser dans cette tâche difficile. Un peu plus loin, l'auteur traite de quelques singulières illusions d'optique. Ces illusions résultent le plus souvent de la manière dont l'ombre est portée : ainsi prenez un cachet fait sur une lettre avec de la cire à cacheter et dont la partie centrale est en relief ; si on le passe sous le microscope composé, la partie centrale du cachet paraîtra en creux, à cause de l'inversion de l'ombre par le microscope. De même si l'on a un creux dans une table, par exemple, et que ce creux soit éclairé par une fenêtre, si la lumière réfléchie vient à s'y projeter du côté opposé à la fenêtre, le creux paraîtra en relief si on le regarde avec un tube en carton. On sait bien que lorsqu'on a devant soi la figure d'un rhomboèdre, on peut, à volonté, faire ressortir l'un ou l'autre des angles opposés de cette figure ; il

suffit pour cela de fixer pendant quelques instants l'angle qu'on veut avoir le plus près de soi. Cela tient à ce que l'angle regardé avec le plus d'intensité est vu plus distinctement que l'autre et paraît par conséquent plus près.

L'auteur est parvenu même à transformer par cette sorte d'illusion des *intaglios* en *bas-reliefs*, et il lui est arrivé un jour, en regardant le moule creux en plâtre d'une figure humaine, de faire sortir en relief prononcé les parties creuses et à obtenir ainsi l'image exacte de la figure sous forme solide. Cet effet est extrêmement curieux la première fois qu'on l'observe. Mais nous ne pouvons pas suivre l'auteur à travers les nombreuses illusions d'optique dont il aveugle et éclaire en même temps le lecteur.

Son chapitre XVII et dernier traite des difficultés éprouvées quelquefois en regardant au stéréoscope. Si, après avoir essayé longtemps on ne parvient pas à réunir les deux images pour former le solide, cela peut tenir principalement à deux causes : ou la distance entre les deux lentilles est trop grande, ou bien elle est trop petite. Dans le premier cas, les images ne peuvent être assez rapprochées; dans le second, elles sont trop rapprochées, c'est-à-dire elles se croisent et se dépassent.

En résumé, nous pouvons dire que le photographe et l'opticien liront avec un égal intérêt ce petit *Traité du stéréoscope*, qui renferme bien des idées précieuses pour eux et que l'auteur a rédigé avec un très-grand soin.

P. S. — Relativement à l'invention du stéréoscope, nous n'avons pu entrer dans autant de détails que nous l'aurions voulu, faute de documents authentiques sur ce sujet. Au moment de mettre sous presse ces documents nous sont arrivés. Nous nous bornerons à indiquer ici que, après les avoir étudiés soigneusement, nous sommes convaincu que la priorité de cette invention appartient tout entière à M. le professeur Wheatstone, comme du reste on l'a toujours cru. Ce savant avait déjà conçu et expliqué le principe du stéréoscope en l'année 1832; et ses idées à ce sujet ont été publiées par M. H. Mayo, dans la troisième édition de ses *Outlines of human physiology* (publiés en 1833). Cet auteur, en parlant des expériences non encore publiées de M. Wheatstone, dit :

« Un des résultats les plus remarquables des investigations de M. Wheatstone sur la vision binoculaire est le suivant : Un objet solide, étant placé de manière à être vu par les deux yeux, projette sur chaque rétine une image différente ; or, si ces deux

images sont fidèlement tracées sur le papier et présentées une à chaque œil, de manière qu'elles tombent sur les parties correspondantes des deux yeux, l'objet original apparaîtra, sur le papier, sous forme solide, et aucun effort de l'imagination ne saurait faire croire que c'est un dessin sur une surface plane..... »

Voici encore une autre citation qui établit évidemment que M. Wheatstone a même eu l'idée d'employer des prismes dans le stéréoscope longtemps avant que sir David Brewster imaginât son stéréoscope à lentilles.

M. Murray, opticien à Londres, dans une lettre à M. Wheatstone, dit :

« En examinant les comptes que vous a fourni M. Newman, de Regent street, pendant le temps que j'étais employé dans son établissement, je trouve que ma première connaissance de vos stéréoscopes à miroirs et de vos stéréoscopes à prismes, date de la dernière moitié de l'année 1832. »

Voilà donc plus qu'il ne faut pour établir la date de la découverte du stéréoscope. Inutile de faire observer que jusqu'à ce qu'il soit prouvé que quelque autre savant ait inventé le stéréoscope avant l'année 1832, M. Wheatstone jouira, dans les annales de la science, d'une juste priorité à cet égard.

T. L. P.

VARIÉTÉS.

Carte géologique souterraine de la ville de Paris

Par M. DELESSE

Ingénieur des mines du département de la Seine.

Comme le terrain de transport constitue la plus grande partie du sol de Paris et recouvre les autres terrains d'une sorte de manteau, j'ai supposé qu'il avait été enlevé partout : par suite, les teintes de la carte indiquent les terrains qui se trouvent immédiatement sous le terrain de transport.

Les courbes horizontales sont de la même teinte que le terrain dont elles représentent la surface ; elles sont distantes de 10 mètres, à l'exception de celles qui figurent la surface inférieure du terrain de transport qui sont distantes de 5 mètres seulement.

Toutes les cotes sont rapportées à un plan de comparaison passant à 100 mètres au-dessous du niveau moyen de la mer.

Craie. — La craie forme le fond du bassin dans lequel s'est déposé le terrain tertiaire de Paris. Elle ne remonte pas jusqu'au terrain de transport, bien qu'elle apparaisse à Issy et au Point du Jour. Sa surface est très-accidentée ; car entre les barrières d'Enfer et Saint-Denis, ses différences de niveau dépassent 90 mètres. Cette surface est définie par ses courbes horizontales dont les sinuosités peuvent être étudiées sur la carte ; je me contenterai donc d'indiquer le trajet de la courbe horizontale la plus élevée et la plus basse dans l'étendue de Paris.

La courbe 100 passe près de la barrière de Passy, s'infléchit au sud et reparait ensuite au double pont de Bercy. La courbe 30 passe près des barrières de Clichy et du Combat ; la courbe 20 près de la barrière Saint-Denis.

La craie présente au-dessous de Paris un vaste bassin. Ce bassin se relève fortement vers le sud-ouest et légèrement à l'est ; il s'ouvre au contraire vers le nord. Il est très-profond au nord-est entre le faubourg Saint-Antoine et les barrières de Belleville et de Monceaux.

Le terrain tertiaire s'étant déposé sur la craie, ses divers étages présentent une série de bassins superposés qui s'emboîtent l'un dans l'autre. Ces bassins ont tous la même forme et ils reproduisent successivement les principales ondulations de la craie en les atténuant de plus en plus.

Argile plastique. — Elle offre d'abord un bassin concentrique

qu'il est facile de reconnaître en considérant la première couche d'argile qu'on rencontre à partir de la surface du sol. La courbe 75 de ce bassin passe vers la barrière Sainte-Marie, puis elle s'infléchit au sud près des barrières de la Santé et d'Italie. La courbe 80 passe près des barrières de Monceaux et du Combat et s'infléchit fortement au sud-est. La plus grande dépression du bassin est toujours entre le faubourg Saint-Antoine et le nord de Paris. Ses bords se relèvent au contraire au sud et surtout au sud-ouest entre Bercy et Passy.

L'épaisseur de l'argile plastique est extrêmement variable. Elle est seulement de 20 mètres près de l'entrée de la Bièvre dans Paris, au commencement de la rue Geoffroy-Saint-Hilaire, à la Salpêtrière et à la rue Cochin. Elle s'élève à 30 mètres au puits de Grenelle et au boulevard d'Italie, à 45 mètres dans la rue de la Victoire, à 50 mètres à l'extrémité du faubourg Saint-Denis, à 57 mètres près de l'hospice Saint-Antoine. Son épaisseur va donc en augmentant rapidement quand on s'éloigne des bords du bassin dans lequel elle se déposait.

Calcaire grossier et marnes. — Le calcaire grossier et les marnes qui le recouvrent, composent un étage dont l'épaisseur est assez régulière. La cote de la partie supérieure de ces marnes est la plus élevée à la barrière Sainte-Marie où elle atteint 165 mètres, elle est de 155 mètres à la barrière d'Arcueil, de 140 mètres à la barrière de Reuilly et dans les environs. La courbe horizontale la plus basse est à la cote 110 et se trouve dans le faubourg Saint-Denis. Lorsqu'on les considère dans leur ensemble, les courbes horizontales de cet étage présentent des sinuosités qui correspondent à celles de la craie et de l'argile plastique.

Sables moyens. — Les sables moyens ont une épaisseur qui est très-variable comme celle de l'argile plastique et qui augmente également vers le nord de Paris. Sur la rive gauche elle est seulement de quelques mètres, tandis que sur la rive droite elle est généralement supérieure à 10 mètres; elle s'élève à 13 et même à 15 mètres entre les barrières de Clichy et de Belleville. Cette épaisseur est comptée seulement sur la partie sableuse de l'étage des sables moyens. Si l'on considère la surface formée par la couche supérieure des sables, on trouve qu'elle atteint sa plus grande hauteur près de Passy. La courbe horizontale 165 passe près de la barrière de Franklin. La courbe 150 passe à la barrière de l'Étoile; puis contourne les montagnes Saint-Geneviève et la butte de la barrière d'Italie. La courbe 125 se replie autour de

la barrière Saint-Denis et pénètre jusque dans le faubourg Saint-Antoine où elle suit la grande dépression du nord-est.

Calcaire lacustre. — De même que les étages précédents, le calcaire lacustre se relève vers le sud et surtout vers le sud-ouest près de Passy, où il atteint sa plus grande hauteur. Sa cote est de 165 mètres près de la barrière des Bassins, de 145 mètres à la barrière du Trône; elle diminue quand on s'avance au nord-est vers le bassin de la Villette, mais elle ne descend pas au-dessous de 135 mètres; les différences de niveau sont au plus de 30 mètres.

Sur la rive droite, le calcaire lacustre présente un bassin dont les bords suivent le mur d'octroi. La dépression du nord-est a presque disparu; cependant elle existe encore à l'entrée du canal Saint-Martin. Dès cette époque, il existait donc un thalweg vers le haut du canal et le calcaire lacustre dessinait déjà le relief du bassin dans lequel Paris a été construit. Le relief d'alors a seulement été exhaussé par le dépôt postérieur du terrain de gypse.

Pour comparer la pente moyenne des terrains qui composent le sol de Paris, il fallait la mesurer sur les sections faites à la surface de ces terrains par un même plan vertical. J'ai choisi le plan qui est dirigé nord-sud et qui passe par le tertre du Pont-Neuf à peu près au centre géométrique de la ville de Paris. Il est facile de constater que pour tous les terrains la pente se dirige du sud vers le nord. Elle est de 0,044 pour la craie, 0,007 pour l'argile plastique, 0,005 pour les marnes supérieures au calcaire grossier, 0,004 pour les sables moyens, de 0,003 pour le calcaire lacustre. La pente est beaucoup plus grande pour la craie que pour aucun autre étage géologique. Pour le calcaire lacustre, elle n'est guère que le quart de celle de la craie. Elle diminue successivement à mesure qu'on s'élève dans la série des couches. Par conséquent, la dépression qui existait dans la craie au-dessous de Paris, tendait de plus en plus à se niveler.

Le cataclysme qui a donné naissance au terrain diluvien est venu raviner postérieurement les différents étages du terrain tertiaire. Il a exercé ses ravages le long des cours d'eau actuels de la Seine, la Bièvre et le ruisseau de Ménilmontant. Alors les couches qui se continuaient dans toute l'étendue de Paris, ont été les unes entièrement enlevées, les autres échanecrées d'une manière plus ou moins profonde. Les étages supérieurs ont d'ailleurs été atteints les premiers et sur la plus grande étendue.

L'étage du gypse a presque disparu et ne se montre guère qu'au nord et au nord-est de Paris.

Il en est de même pour le calcaire lacustre. Sur la rive droite il forme une ceinture étroite dans la partie haute de Paris, sur la rive gauche il n'en est resté qu'un témoin vers le sommet de la Montagne-Saint-Genève.

Les sables moyens étaient très-faciles à entraîner comme tous les terrains meubles. Sur la rive droite ils dessinent une ceinture concentrique à celle du calcaire lacustre. Sur la rive gauche ils présentent deux lambeaux entre lesquels la Bièvre a creusé son lit. Ils couronnent la Montagne-Sainte-Genève et la butte de la barrière d'Italie.

Le calcaire grossier et les marnes ont été échaucrés à l'entrée et à la sortie de la Seine, ainsi que le long du cours de la Bièvre.

L'argile plastique a été seulement effleurée dans la partie où elle se relève le plus, à la sortie de la Seine.

Quant à la craie, elle n'a pas été atteinte.

Une carte géologique souterraine et cotée présente d'assez grandes difficultés d'exécution ; mais aussi elle permet de faire avec précision une sorte d'anatomie géologique qu'il est possible de pousser jusque dans les plus petits détails ; elle indique la position des nappes d'eau, et permet ainsi de prévoir les résultats des sondages et des puits artésiens. Qu'il me suffise d'en citer un exemple pour Paris. On sait qu'au-dessus de l'argile plastique il coule une nappe d'eau qui doit tendre à remonter partout au même niveau. Or, sur les bords du bassin, notamment à la Glacière, l'argile est à la cote de 135 ; par conséquent dans l'intérieur de Paris, les sondages poussés jusqu'à l'argile plastique devront donner une eau ascendante. C'est en effet ce que l'expérience a confirmé, car dans le faubourg Saint-Denis, dans le faubourg Saint-Antoine, à la prison de la Roquette et au quai des Célestins l'eau remonte jusqu'à la cote de 133. Un coup d'œil jeté sur la carte montre que tous les sondages exécutés au-dessus du bassin formé par l'argile plastique donneront encore des résultats analogues. Les chances de succès seront d'autant plus grandes qu'on se rapprochera davantage de la grande dépression nord-est du bassin qui était au-dessus de la ville de Paris et de la ligne du thalweg suivant laquelle coulent nécessairement des nappes puissantes.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Siegle est parvenu à faire cristalliser le glucose en étalant du miel sur des briques poreuses. Au bout de deux ou trois jours les briques sont recouvertes d'une masse blanche formée d'aiguilles cristallines.

En recueillant le produit et le faisant dissoudre au bain-marie dans huit fois son volume d'alcool et filtrant à chaud, le sucre de raisin se sépare en cristaux blancs groupés en choux-fleurs. Si la solution alcoolique est colorée, on la décolore par le charbon. Les cristaux obtenus retiennent un peu d'alcool qu'on élimine en les exposant pendant quelques heures sur de l'acide sulfurique; en cet état le sucre est incolore, inodore et facile à pulvériser. Le miel ordinaire en fournit environ un quart de son poids.

— M. Charles W. Vincent communique au *Philosophical magazine* un moyen ingénieux pour former le sulfure d'aluminium. On chauffe du mono-sulfure de sodium dans un creuset de porcelaine jusqu'à ce que le sel commence à fondre et acquière la couleur chair; on ajoute alors en petites quantités à la fois de l'alumine en poudre fine et on remue le tout jusqu'à ce que la masse devienne pâteuse. On ferme ensuite le creuset et on élève la température au rouge obscur qu'on maintient pendant une demi-heure environ. En traitant la masse refroidie par l'eau, on dissout de la soude et du sulfure de sodium; la plus grande partie de l'alumine employée reste sous forme d'un précipité noir de sulfure d'aluminium. A mesure qu'on lave celui-ci pour en extraire l'alcali qui s'y trouve mélangé, le sulfure se décompose. La même chose a lieu quand le précipité, recueilli sur un filtre, est exposé à l'air. Il se dégage alors de l'acide sulfhydrique, et l'aluminium passe à l'état d'oxyde. Le sulfure d'aluminium qu'on n'a obtenu jusqu'ici qu'en unissant directement le soufre au métal, obtenu comme il vient d'être dit, brûle et se convertit en alumine et acide sulfureux quand on le chauffe au contact de l'air. L'auteur a donc démontré que l'alumine ordinaire peut être désoxydé par le sulfure de sodium; il affirme aussi que la terre de pipe et l'émeri

peuvent subir une réduction plus ou moins complète par le même agent.

— On fabrique aujourd'hui le grenat artificiel avec un tel degré de perfection, que lorsqu'on nous donne deux pierres taillées, l'une en grenat artificiel, l'autre en grenat natif, il est assez difficile de les distinguer.

M. Phipson a trouvé cependant à cet égard un moyen qui vaut peut-être mieux que la meilleure analyse : le grenat artificiel comme le grenat natif raye le verre ; quelques grenats naturels rayent le quartz, mais pas tous. Le grenat artificiel ne raye jamais le quartz ; mais celui-ci attaque complètement une pierre taillée en grenat artificiel, tandis qu'il ne raye nullement le grenat natif. Avec ces données, on distinguera toujours les grenats naturels des artificiels, lors même que l'analyse indiquera, pour les deux pierres, une composition semblable ou identique.

— M. Liebig vient de découvrir que la terre d'infusoires qui forme le sous-sol des landes ou bruyères de Lünebourg et d'autres localités, peut se convertir facilement en silicate de potasse ou de soude. Cette terre contient 87 pour 100 de silice. Pour préparer le silicate, on dissout 74 kilog. de sel de soude calciné, dans cinq fois son poids d'eau bouillante ; on y ajoute un lait de chaux préparé avec 42 kilog. de chaux vive. Après avoir soutenu l'ébullition pendant dix minutes à un quart d'heure, on décante la liqueur alcaline. On évapore cette solution de soude caustique dans un vase de fer jusqu'à ce qu'elle ait une densité de 1,15 et on ajoute alors 120 kilog. de terre d'infusoire. En prenant moins, on obtient un verre soluble trop alcalin et déliquescent. La terre silicieuse se dissout rapidement et presque en totalité dans la lessive alcaline. 120 kilog. de terre d'infusoires et 74 kilog. 5 de sel de soude fournissent ordinairement 240 à 245 kilogrammes de gelée de verre soluble contenant 53 pour 100 en poids d'eau combinée.

— Nous apprenons, dit le *Morning advertiser*, que le gouvernement est en marché avec la Compagnie du câble transatlantique pour acheter ses intérêts et terminer l'œuvre. On dit que le gouvernement a fait des offres qui ont été acceptées par les directeurs, sous la réserve de l'approbation par une assemblée spéciale des propriétaires.

— L'expédition faite sous le commandement du commodore Perry, dans les mers de Chine et du Japon, a apporté de nouvelles lumières sur ces contrées. Il existe aujourd'hui un traité de commerce entre le Japon et les États-Unis ; il est donc intéressant.

de connaître les principales productions du premier de ces pays.

Les richesses minérales du Japon peuvent se résumer ainsi : or, argent, cuivre, mercure, plomb, étain, fer, charbon, soufre à l'état négatif, pierres précieuses. L'or se trouve dans plusieurs parties de l'empire. Il doit s'y trouver en grande quantité, puisque dans l'espace de soixante ans et par le commerce hollandais seul on en a exporté de 625 à 1 250 millions de francs. Les mines d'argent sont tout aussi nombreuses que les mines d'or ; les Portugais, quand ils avaient le monopole du commerce japonais, en ont exporté dans une seule année pour 15 millions. Le cuivre abonde dans le groupe japonais ; les indigènes le purifient et le fondent en cylindres d'environ un pied de long et d'un pouce de diamètre ; mais avec la qualité inférieure ils font simplement des espèces de saumons arrondis. On dit que le mercure est abondant au Japon ; mais jusqu'à présent on n'a pas la preuve qu'il ait servi d'article d'exportation. Il en est de même du plomb, qui n'est pas encore sorti du royaume.

L'étain qu'on a découvert en petite quantité dans ce pays est tellement beau et blanc, qu'il ressemble à l'argent ; mais comme les Japonais n'attachent pas une grande importance à ce métal, et qu'ils ne le recherchent pas, on ignore jusqu'à quel point il est abondant dans ce pays.

Le fer se trouve dans trois des provinces du Japon, et existe probablement dans d'autres. Les Japonais savent traiter le minerai, et le métal qu'ils obtiennent est de qualité supérieure ; ils en font un acier dont la trempe n'est pas surpassée. Le charbon de terre du Japon pourrait, comme article d'exportation, donner un bénéfice plus considérable qu'aucune des productions minérales que nous venons d'énumérer. Dans une contrée aussi volcanique que celle qui nous occupe, on doit s'attendre à trouver le soufre natif en grande abondance. Dans quelques endroits il est en lits épais et larges, et on peut l'extraire avec autant de facilité que s'il s'agissait de sable. Le gouvernement japonais tire du soufre un revenu considérable. On n'a, jusqu'à présent, trouvé aucune espèce de diamant au Japon, mais des pierres précieuses, telles que des agates, des cornalines et des jaspes d'une grande beauté. Comme les Japonais ne sont pas lapidaires, on n'a pas non plus de renseignements précis sur la richesse de ce royaume en pierres précieuses.

On pêche les perles sur presque toutes les parties de la côte ; elles sont généralement belles et grandes. Les Chinois ont appris

aux Japonais la valeur de leurs perles en leur offrant un très-grand prix pour celles de la plus belle eau. On ne doit pas oublier non plus, parmi les articles d'exportation, la mère perle, le corail, l'ambre gris et le naptal (*Moniteur*).

— Un nouvel et heureux emploi de la lumière électrique a été fait dernièrement au collège Stanislas, par le procédé de M. J. Duboscq. Une grande cour, où s'étaient réunies un millier de personnes, à l'occasion d'une soirée littéraire, a été éclairée pendant trois heures par un phare électrique. Le foyer, élevé de 3 mètres au-dessus du sol, a projeté, sans intermittence sensible, une lumière douce et brillante qui permettait de lire à une distance de 30 mètres. Placé derrière le public, le phare n'incommodait personne par son éclat.

Faits des sciences.

M. Éd. Desains a étudié avec le plus grand soin le phénomène de la solidification des liquides refroidis au-dessous de leur point de congélation. Lorsqu'un liquide a été ainsi refroidi et qu'on l'agite, il se solidifie plus ou moins complètement, et se réchauffe à cause de la chaleur dégagée par la solidification. Il se présente alors trois cas : 1° Si l'abaissement de température est convenable, tout le liquide se gèle et se réchauffe jusqu'au point de fusion ; 2° si l'abaissement de température a été plus grand que dans le premier cas, tout le liquide se gèle encore, mais la chaleur dégagée n'est pas assez grande pour le réchauffer jusqu'au point de fusion ; 3° si l'abaissement de température a été moindre que dans le premier cas, une partie seulement du liquide se gèle, et le solide formé, aussi bien que le liquide non gelé, se réchauffe exactement au point de fusion. A chacun de ces cas, correspond un problème particulier : 1° Déterminer la température θ à laquelle il faut refroidir un liquide pour qu'il se gèle tout entier et se réchauffe au point de fusion : M. Desains trouve qu'il faudrait refroidir l'eau liquide à $-109^{\circ},86$, pour qu'elle se gelât entièrement et remontât au point de fusion ; 2° un liquide ayant été refroidi au-dessous de θ , déterminer la température à laquelle il se réchauffera en se gelant tout entier, température nécessairement inférieure au point de fusion ; 3° un liquide ayant été refroidi à une température supérieure à θ , il ne se gèlera pas tout entier ; déterminer le poids de la partie qui se gèle, s'il s'agit de l'eau re-

froidie à 20 degrés au-dessus de zéro et agitée, les deux dixièmes environ du liquide se solidifient, et la masse toute entière se réchauffe à zéro. M. Desains a donné les formules générales en parties entières que donnent la solution de ces divers problèmes ; nous ne les consignons pas ici parce qu'elles ne se présentent pas sous une forme simple ; on les trouvera dans l'*Institut*, 25^e année, p. 258. C'est un excellent moyen, pour déterminer ce point de congélation d'un liquide, de le refroidir de quelques degrés au-dessous de ce point, de l'agiter légèrement, et d'observer la température à laquelle il se réchauffe. M. Despretz a conseillé ce procédé et en a constaté l'exactitude sur des dissolutions salines, en montrant qu'elles se réchauffent toujours au même degré en se gelant, bien qu'elles eussent été refroidies inégalement avant de geler. Mais quand on emploie ce procédé, il faut avoir bien soin de ne pas refroidir le liquide assez pour qu'il se gèle entièrement ; car, lorsque cela a lieu, il se réchauffe à des températures qui diffèrent les unes des autres suivant les degrés auxquels il a été abaissé, et qui ne donnent en aucune manière son point de congélation.

Quelques détails sur les nouvelles expériences par lesquelles M. Desains a vérifié définitivement l'exactitude de la théorie de Laplace et des mesures de Gay-Lussac, relatives aux phénomènes capillaires, ne seront pas superflus. Newton lui-même avait reconnu que l'élévation de l'eau entre deux lames parallèles est environ la moitié de l'élévation d'un même liquide dans un tube cylindrique, dont le diamètre égale la distance des lames. Laplace donna de ce fait une explication que sa simplicité a rendue classique, et Gay-Lussac la vérifia expérimentalement. Plus tard, M. Simon, de Metz, nia la relation démontrée à la fois par l'expérience et la théorie, et prétendit que l'élévation de l'eau entre les deux lames n'était que le tiers environ de l'élévation dans le tube ; il crut même remarquer que le rapport, au lieu d'être exactement 3, était 3,1415, ou le rapport de la circonférence au diamètre. Dans un Mémoire, présenté à l'Académie le 8 décembre 1856, M. Éd. Desains annonçait qu'il avait trouvé 17^{mm},8 pour l'élévation de l'eau entre des lames dont la distance était 0^{mm},84 ; ce qui était tout à fait d'accord avec la théorie de Laplace et les mesures de Gay-Lussac. Dans une Note, présentée aussi à l'Académie le 8 mai 1857, M. Wertheim publia un grand nombre d'expériences, desquelles il résulterait que la théorie de Laplace est exacte pour l'alcool, l'éther, l'huile d'olive, etc., mais ne l'est plus pour l'eau,

une dissolution de chlorure de fer, etc. ; dans le cas de l'eau, les conclusions de M. Wertheim étaient les mêmes que celles de M. Simon, de Metz. M. Desains s'est vu alors dans l'obligation de recommencer ses expériences, en prenant des précautions plus grandes encore ; et il a annoncé à l'Académie, dans sa séance du 10 août, que ses nouveaux résultats sont entièrement conformes à la théorie de Laplace et aux mesures de Gay-Lussac ; il affirme en outre que la différence entre ses résultats et ceux de MM. Simon et Wertheim tiennent uniquement à la manière de mouiller les lames. M. Desains, lui, pour nettoyer complètement ses lames les laisse séjourner plus de vingt-quatre heures dans une dissolution de potasse, les lave une première fois à l'eau et à l'acide chlorhydrique où il les laisse aussi séjourner, puis de nouveau à l'eau, à l'éther, à l'alcool, et enfin à l'eau encore en les y laissant plongées plusieurs heures. Il rend les lames parfaitement parallèles, en interposant près de leurs angles soit de petits fils de cuivre, soit de petites lames de verre d'épaisseurs rigoureusement égales et mesurées au sphéromètre. Lorsque le parallélisme des lames superposées est établi, et leur distance exactement mesurée au cathétomètre, M. Desains les immerge complètement dans un grand vase plein d'eau distillée ; et c'est seulement après un jour d'immersion qu'il les retire en partie de l'eau pour mesurer la hauteur à laquelle le liquide reste soulevé. Quand il a pris quelques mesures, il replonge les lames et attend au lendemain pour les retirer de nouveau et faire d'autres expériences. Il ne prendra d'ailleurs de mesures qu'après s'être bien assuré de l'horizontalité de la ligne de niveau soulevée par l'action capillaire ; cette horizontalité est en effet la meilleure preuve de maintien du parallélisme.

Il nous semble que les dernières expériences de M. Desains tranchent définitivement la question, et que, quoi qu'il arrive, il faut admettre la loi entrevue par Newton, démontrée par Laplace, vérifiée par Gay-Lussac, comme loi normale ou loi naturelle de l'ascension des liquides entre deux lames parallèles, de telle sorte que, si de nouvelles expériences apportaient d'autres mesures, il faudrait expliquer les différences par l'intervention de circonstances secondaires ou accidentelles.

6. — M. le professeur Smyth a communiqué à la Société astronomique de Londres un mémoire sur les résultats de la discussion d'une série d'observations comprises en 1838 et 1854. Les thermomètres ont été observés une fois par semaine durant cette pé-

riode et M. Smyth les regarde comme très-propres à égaliser les variations météorologiques temporaires et à donner de bons résultats moyens. Leurs boules, remplies d'alcool, ont été logées dans la roche porphyrique de Calton-Hill (sur laquelle est fondé l'observatoire d'Édimbourg), à des profondeurs de 3, 6, 12 et 24 pieds français; les tubes sont assez longs pour atteindre la surface du sol où sont placées leurs échelles et où l'on peut faire les lectures à un centième de degré Fahrenheit près. Cet assortiment de thermomètres est un de ceux qui furent établis en 1837, pour l'Association britannique, à Édimbourg et dans son voisinage, par les soins de M. le professeur James-D. Forbes. La longueur du temps que le courant de chaleur estivale met à atteindre successivement chaque boule, suivant sa profondeur, prouve bien avec quel soin ces boules ont été placées.

Ainsi le thermomètre de la boule est

- A 3 pieds sous terre, à son maximum en août				
6	—	—	—	septembre
12	—	—	—	octobre
24	—	—	—	décembre.

L'amplitude d'excursion annuelle du premier de ces thermomètres est de..... 15° Fahrenheit

Celle du deuxième.....	9°,8	—
Celle du troisième.....	4°,6	—
Celle du quatrième.....	1°,2	—

Le résultat moyen pour chaque thermomètre pendant toute la période des observations est de

46°,27 Fahrenheit, pour le thermomètre enfoncé de 3 pieds			
46°,53	—	—	6 —
46°,94	—	—	12 —
47°,24	—	—	24 —

Ces valeurs manifestent un centre terrestre de chaleur, même à la faible profondeur de 3 pieds. Ils indiquent un accroissement de 1 degré Fahrenheit pour 21 pieds d'enfoncement ou de 1 degré centigrade pour 37,8 pieds seulement.

M. Smyth, ayant éliminé les effets dus à la chaleur intérieure de la terre, donne les résultats annuels pour chaque thermomètre pendant la période à laquelle se rapportent les observations. Il remarque qu'en projetant graphiquement ces nombres ainsi que les temps correspondants, les courbes qui en résultent présentent des apparences d'ondes périodiques distribuées sur un flux séculaire à si longue période, qu'on ne peut en apercevoir qu'une petite partie dans un intervalle de dix-sept ans. Ces observations sem-

bleraient donc indiquer aux yeux de M. Smyth que notre soleil pourrait être compris dans la classe des étoiles variables.

Faits de médecine et de chirurgie.

M. Legendre, médecin à Voves (Eure-et-Loir), cite avec admiration un cas de plaie transversale large et assez profonde de la région antérieure du cou, qui s'est cicatrisée en moins de quinze jours, malgré le mouvement que s'était donné le blessé. Ouvrier tonnelier, il avait repris dès le troisième jour les travaux de sa profession, en refusant de garder le repos commandé. Dans ce cas extraordinaire où la trachée était ouverte, la suture, qui paraît généralement proscrite dans les plaies de la région antérieure du cou, a parfaitement réussi.

— M. Gubler croit pouvoir affirmer qu'il n'est peut-être pas une inflammation aiguë et étendue des poumons dans le cours de laquelle on n'ait eu l'occasion de remarquer du côté malade une rougeur vive de la joue ou de la pommette, soit comme symptôme assez durable, soit au moins comme un phénomène fugace. Il paraît certain, en outre, que la température de la joue, du côté affecté de pneumonie, est réellement supérieure à la température générale du corps.

— M. Trousseau professe que dans les cas d'hémorrhagie cérébrale la saignée n'est indiquée que lorsqu'il existe des symptômes évidents de pléthore et de congestion ; la saignée et les purgatifs ne favorisent pas la résorption du caillot hémorrhagique, ils pourraient au contraire la ralentir en diminuant les forces organiques.

— M. le docteur Dupierris s'est parfaitement trouvé d'injections faites avec un liquide composé d'un tiers de teinture d'iode et de deux tiers d'eau, dans un très-grand nombre de cas de métrorrhagies utérines provenant de causes diverses dépendamment ou indépendamment de la gestation.

— M. Bouffier, pour expliquer par quels moyens la nature détermine alternativement la naissance d'un garçon et d'une fille, avait eu recours à l'hypothèse singulière que la menstruation détachait de l'ovaire et amenait alternativement dans la matrice un germe mâle et un germe femelle. Chargé de faire un rapport sur cette hypothèse qu'il repoussait comme entièrement gratuite et improbable, M. le docteur Bousquet avait conclu ainsi : « Ce qu'on

peut dire de plus raisonnable à ce sujet, sans vouloir entrer dans les mystères de la création, c'est que l'ordre qui maintient le monde est réglé là-haut, et que du concours nécessaire des deux sexes à la reproduction de l'espèce résulte la nécessité de l'équilibre entre ces sexes. Si l'on supposait que cet équilibre pût être rompu, et qu'il ne naquit que des garçons ou des filles, il suffirait d'une génération pour voir disparaître l'espèce. Je dis disparaître et disparaître sans retour, car les espèces qui ont une fois cessé d'exister ne reparaissent plus, témoin les animaux antédiluviens, dont il ne nous reste que des débris. » Ce que M. Bousquet avait voulu dire au fond, c'est que la Providence ne s'est pas contentée d'établir l'ordre sur la terre, qu'elle a pris les moyens les plus sûrs pour le perpétuer. Quoi de plus simple et de plus rationnel ?

— De nouvelles recherches sur la formation physiologique du sucre dans l'économie animale, M. Sanson croit pouvoir tirer avec certitude les conclusions suivantes :

1° Dans le sang abandonné à lui-même pendant quarante-huit heures dans un vase inerte, il existe un sucre fermentescible qui ne s'y trouvait pas au moment où il a été extrait de la circulation ; 2° puisqu'il n'est pas possible d'admettre une influence vitale qui aurait sécrété ce sucre, force est de reconnaître qu'il n'a pu s'y développer que par les moyens qui lui donnent naissance dans l'économie végétale, c'est-à-dire l'action de la diastase sur la dextrine ; 3° le fait capital de la présence dans le sang et tous les tissus d'une matière glycogène analogue à la dextrine est confirmé ; 4° cette dextrine du sang a sa source chez les animaux herbivores dans l'action de la ptyaline sur les principes amyloïdes des aliments, et chez les carnivores, dans la viande dont ils se nourrissent, où elle se rencontre toute formée ; 5° enfin le foie ne sécrète dans aucun cas, ni sucre, ni matière glycogène ; il se borne à servir, comme la trame de tous les autres organes, à établir le contact de la dextrine du sang avec la diastase, lequel contact est ici plus prolongé, en raison du ralentissement de la circulation dans le tissu hépatique.

— M. le docteur Barth, médecin à Borstedt, a employé la benzine avec beaucoup de succès contre les insectes parasites de l'homme et des animaux. S'il s'agit de guérir la gale ou de faire périr les acarus, cause de cette douloureuse maladie, il fait préalablement frotter ses malades avec un linge sec ; lorsque la peau est bien animée par le frottement, il applique la benzine qui cause

une forte sensation de brûlure aux endroits seulement où se trouvent les vésicules habitées par les acarus ; une heure après, les vésicules sont desséchées et la guérison est complète ; il est bon cependant de donner un bain savonneux. M. Barth a vu, après une minute à peine, la tête d'une paysanne débarrassée d'un millier de poux, sans qu'il y ait eu la moindre altération du cuir chevelu ou chute d'aucun cheveu. La benzine tue instantanément les poux des génisses et des vaches, les puces des chiens et des chats, sans altération aucune du poil.

— Voici sur quels points M. Bisson, médecin principal du chemin de fer d'Orléans, est en contradiction avec MM. de Martinet et Duchesne :

M. de Martinet signalait une maladie des mécaniciens et des chauffeurs, causée par l'inspiration de l'oxyde de carbone et du gaz acide carbonique, s'échappant du foyer de la locomotive, caractérisée par une lésion du système nerveux, l'amaigrissement des sujets, l'extinction des facultés génératrices, des soubresauts, des convulsions, l'affaiblissement de l'intelligence. Depuis dix-huit ans, M. Bisson n'a rien observé de semblable, non plus que ses confrères ; leurs rapports hebdomadaires en font foi. M. Duchesne avait signalé une affection de la moelle épinière occasionnée par les secousses que supportent les jambes chez ces employés condamnés à rester toujours debout ; caractérisée par des douleurs sourdes dans les os et les articulations, un sentiment de faiblesse et d'engourdissement qui rend la marche très-pénible. M. Bisson avoue que dans les premiers temps on avait observé certains effets résultant de la trépidation, des adénites aux aines, des varicocèles, l'induration des testicules, etc. ; mais il affirme que ces effets ont presque complètement disparu par suite des perfectionnements apportés au système de suspension des locomotives. Il ne s'est pas contenté de ce que pouvait lui apprendre sur cette question son expérience directe. A sa demande, M. Salome, médecin de la Faculté de Paris, et M. Duclos, médecin à Tours, ont procédé à des enquêtes consciencieuses ; deux cents mécaniciens, chauffeurs et élèves ont été interrogés et examinés avec soin ; il est résulté de cet examen qu'aujourd'hui ces hommes n'ont guère à redouter que les effets de la vapeur dans le cas de rupture des tubes, et que, du reste, ils ne sont soumis à aucune autre maladie dépendante de leur profession.

PHOTOGRAPHIE.

Agrandir les épreuves à peu de frais par la chambre obscure

Par M. FRANK DE VILLECHOLLE.

« Les épreuves photographiques, les portraits surtout que l'on produit le plus fréquemment, n'ont guère plus de 24 à 27 centimètres de hauteur. On se sert généralement pour ces travaux de chambres noires de même dimension, laissant en réserve et pour de rares occasions les ébénisteries des grands formats. Il serait évidemment fort incommode d'avoir à manœuvrer à chaque instant d'énormes appareils quand on ne veut faire que de petites épreuves.

« De là une multiplicité d'ébénisteries très-embarrassantes dans un atelier et une dépense presque toujours fort élevée.

« J'ai remédié à ces deux inconvénients en adoptant un système d'instrument aussi simple qu'économique, en ce sens qu'il permet d'obtenir de grands clichés avec de petites chambres noires.

« Mon appareil se compose d'une chambre noire carrée, à soufflet et de 27 centimètres. Pour les épreuves courantes, je m'en sers dans la forme et de la manière ordinaires. Et lorsque je veux faire une plus grande dimension, 40 centimètres, par exemple, je remplace la glace dépolie de ma chambre par un cône s'adaptant dans la même coulisse et qui, en s'élargissant jusqu'à la grandeur de l'image à produire, a une longueur ou tirage proportionnel au foyer de l'objectif adopté. Une nouvelle glace dépolie de 40 centimètres, un châssis de même mesure, complètent tout l'accessoire. Le soufflet de la chambre primitive suffit pour établir la mise au point.

« De cette manière, il me suffit d'un cône composé d'un bâti en bois, recouvert de carton ou tissu imperméable, d'une glace dépolie ou d'un châssis, le tout d'une valeur de 30 à 40 francs, pour remplacer une chambre noire de 40 centimètres, qui coûterait au moins de 200 à 250 francs. »

Procédé de conservation au collodion sec

Par M. Ernest BOIVIN.

Le collodion que j'emploie est à l'iodure et bromure d'ammonium ; tout collodion donnant de bons résultats peut servir. Pour

que les glaces collodionnées conservent leur sensibilité, je les recouvre d'un vernis que je prépare comme il suit :

Mucilage de semence de coings ou de graine	
de lin.....	180 grammes.
Miel blanc ou mélasse.....	10 —
Acide acétique cristallisable.....	10 —
D'une autre part :	
Fan distillée.....	100 grammes.
Sucre de réglisse.....	5 —

Après dissolution, je filtre et j'ajoute à la première formule.

J'obtiens le mélange ci-dessus en mettant dans un verre 10 grammes de graine pour 100 d'eau ; je laisse au repos pendant deux à trois jours en agitant plusieurs fois. Je filtre et je conserve pour l'usage.

Manipulation. — Je conduis l'opération comme à l'ordinaire jusqu'à la sortie de la glace au bain d'argent ; à ce moment je l'immerge dans une cuvette remplie d'eau distillée et contenant quelques gouttes d'acide acétique. Je la retire deux minutes après pour la laver sous le robinet de ma fontaine, je laisse égoutter un instant, et pendant qu'elle est encore humide, je verse de façon à la recouvrir presque en entier de 4 à 5 centimètres cubes du vernis précédent. Je pose la glace verticalement sur du papier buvard et je laisse sécher, dans l'obscurité bien entendu. Je renferme dans la boîte à rainures et je m'en sers indistinctement pendant un mois ; je n'ai jamais eu la patience d'attendre plus longtemps, mais je donne comme certain que je n'ai pas remarqué de perte de sensibilité après vingt-cinq jours de sensibilisation.

Temps de pose. — La pose doit être deux fois et même trois fois plus longue qu'avec le collodion employé à l'état humide ; ce qu'il y a de remarquable dans ce collodion à sec, c'est que le temps de pose n'est pas strictement nécessaire à observer ; une pose de deux ou quatre minutes, et dans les mêmes conditions, donne le même résultat : seulement, avec une pose de deux minutes l'épreuve sera un peu plus longtemps à se développer. Je pose indistinctement de deux à cinq minutes par un temps clair, et j'ai toujours de bons clichés dont le ciel est noir intense et les blancs très-transparents.

Développement. — La partie la plus délicate des manipulations est de faire apparaître l'image. Voici comment j'opère :

Je prends deux verres à bec, l'un contenant la solution d'acide

pyrogallique habituellement employée, l'autre contenant une solution faible d'acétonitrate d'argent. Avant le développement, je mouille la glace avec de l'eau, je la laisse un instant s'humecter, puis je la recouvre d'acide pyrogallique; rien n'apparaît : je laisse ainsi deux à trois minutes et je reverse la solution dans le verre et la remplace par l'acétonitrate; le développement commence alors et avance rapidement. Quand l'image est presque sortie, j'enlève l'acétonitrate et le remplace par l'acide pyrogallique, et ainsi jusqu'à la fin en alternant les solutions, mais sans jamais les mêler.

Lorsque l'épreuve est assez vigoureuse, je lave à grande eau et je fixe à l'hyposulfite à 40 pour 100.

D'après mes dernières expériences, j'ai tout lieu de croire pouvoir appliquer mon collodion sec au portrait. J'ai déjà obtenu des résultats assez satisfaisants avec des glaces préparées la veille; ce sont deux négatifs très-vigoureux avec une pose de quarante secondes, et d'après un changement apporté au procédé ci-dessus, qui consiste seulement à recouvrir d'acide pyrogallique la glace collodionnée et sensibilisée avant d'y verser le vernis préservateur. Cette modification augmente de beaucoup la rapidité; mais je dois faire observer que les glaces préparées ainsi ne se conservent pas aussi longtemps que par mon premier procédé.

J'emploie avec beaucoup de succès mon collodion sec pour l'obtention des positifs transparents à l'usage du stéréoscope, et je remplace avec avantage l'albumine, ce qui me permet d'obtenir avec facilité et en très-peu de temps une série d'épreuves; avec l'albumine, il faut beaucoup de temps et une grande pratique qu'il n'est pas donné à tous les amateurs d'acquérir.

Vernis pour négatifs sur collodion

Par M. BOIVIN.

La couche de collodion étant très-facile à rayer, il est indispensable de la recouvrir d'un corps préservateur lorsque le cliché est entièrement terminé. Divers produits ont été proposés pour atteindre ce but. Comme le dit M. Monckhoven dans son excellent ouvrage, pour qu'un vernis soit convenable à la photographie, il faut qu'il réunisse plusieurs qualités :

« 1° Être assez fluide pour ne pas donner trop de transparence
« au cliché, ce qui lui ferait perdre sa vigueur, et assez épais
« pour préserver efficacement le collodion ;

« 2° Il doit avoir une durée assez grande pour supporter un « frottement un peu réitéré ;

« 3° Enfin, il ne doit pas se ramollir à une faible température. »

Le vernis à base de copal, étendu de benzine, est celui ordinairement employé ; il est si facile à étendre sur les glaces qu'il a presque été adopté de tout le monde. Mais combien de clichés sont gâtés par l'emploi de cette substance qui, au bout d'un certain temps, se résinifie, et puis encore combien présentent un plus grand inconvénient, celui de se ramollir sous les rayons solaires pendant le tirage des positifs ! Combien de fois ne m'est-il pas arrivé de perdre des clichés, en voyant la couche collodionnée au papier positif !

Voici comment j'opère pour éviter ces accidents :

Dans 100 grammes d'alcool ordinaire, mêlé de 8 à 10 parties d'essence de lavande, je dissous 5 à 6 grammes de gomme laque et je filtre. Je fais ordinairement cette dissolution au bain-marie.

Dans un flacon parfaitement bouché à l'émeri, je fais un mélange de 5 grammes d'ambre jaune en poudre, par 30 grammes de chloroforme, je laisse de côté pendant plusieurs jours, en ayant soin d'agiter plusieurs fois pour activer la dissolution. J'ajoute même, dans ce but, quelques fragments de verre pilé dans l'intention de multiplier les points de contact de l'ambre.

Lorsque le chloroforme paraît saturé, ce qui exige plusieurs jours, je prends une partie de la liqueur et je l'ajoute à deux parties de la dissolution de gomme laque, j'agite, je laisse reposer et je filtre avant d'employer.

Pour l'étendre sur la glace, je chauffe légèrement le cliché, soit à la lampe à alcool, soit devant le feu ; lorsqu'il est arrivé au point convenable, ce que je reconnais en le posant sur le dessus de la main, qu'il ne doit pas brûler, je verse rapidement le vernis en commençant par un des angles supérieurs. Je fais égoutter l'excès dans le flacon et je laisse sécher verticalement ; je chauffe ensuite pour donner le brillant, et l'opération est terminée.

Les avantages du vernis que j'ai l'honneur de présenter sont :

1° De protéger parfaitement le collodion sans faire aucune épaisseur sur la couche ; 2° de ne pouvoir se ramollir sous l'action des rayons solaires et de ne faire aucunement perdre la vigueur de l'épreuve ; 3° enfin, de conserver indéfiniment les négatifs qui peuvent, sans crainte d'être rayés, être renfermés dans un portefeuille de papier, qui remplace facilement la boîte à rainures.

(Société française de photographie.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 24 août 1857.

La séance commence à trois heures précises, sous la présidence de M. Despretz. On remarque un grand nombre de fauteuils vides ; huit ou dix membres, au plus, sont présents.

— M. Flourens dépouille la correspondance.

— M. Élie de Beaumont dépose sur le bureau la lettre suivante de M. Valz, contenant les éléments de la 45^e et dernière petite planète, calculés à Marseille :

« Je viens vous prier de communiquer à l'Académie les éléments suivants de la dernière ou 45^e petite planète. Les observations en ont été peu nombreuses et mal distribuées, à cause du clair de lune qui est venu les interrompre. Je n'ai pu la suivre, comme dans quelques autres observatoires, que jusqu'au 15 juillet. Je la délaissai le 16, vu les difficultés qu'elle présentait par sa grande faiblesse, pour rechercher la troisième planète, que je ne pus retrouver que peu avant son coucher, auprès de la 17982^e étoile de Lalande de 7^e grandeur, qu'elle égalait en éclat. Je ne pus qu'en estimer la position plus avancée de 25 minutes environ et 10 minutes plus au sud que l'étoile.

« M. Goldschmidt, quoique avec des instruments bien inférieurs à ceux des autres astronomes, a pu cependant observer la 45^e planète trois jours plus tard, et c'est à l'aide de cette dernière observation que j'ai déterminé les éléments suivants donnés seulement en minutes, à cause du faible intervalle des observations.

Anomalie moyenne, juillet, 8,479 temps moyen de Marseille	49°, 37'
Longitude du périhélie,	193°, 14'
Nœud ascendant,	142°, 12'
Inclinaison,	7°, 7'
Excentricité, 0,16786 = Sin 9°, 40'	
Demi grand axe, 2,967.	
Mouvement moyen diurne, 694'', 37.	

— M. Le Verrier adresse une lettre de M. Donati, contenant une réduction plus précise d'observations déjà publiées de la 4^e comète de 1857, et une nouvelle observation du même astre. Voici ces positions :

1856	T. M. de Florence.	Ascension droite	Déclinaison.
30 juillet..	13 ^h 40 ^m 23 ^s	4 ^h 28 ^m 17 ^s ,52	+ 54° 31' 5'',5
1 ^{er} août..	13 23 51	4 47 26,36	+ 25 12 36,1
2 août....	13 50 16	4 56 34,98	+ 50 57 33,0
17 août...	14 14 56	6 32 36,38	+ 30 26 46,2

M. Donati joint à ces observations les remarques suivantes :

« Le 2 août, je vis passer la comète au-dessus d'une petite étoile de 10^e grandeur, dont la position pour 1857 est :

$$\alpha = 4^{\text{h}} 26^{\text{m}} 46^{\text{s}}, 5; \quad \delta + + 50^{\circ} 56', 28$$

« Dans la plus grande approche (à 14^h 22') de la comète à l'étoile, celle-ci semblait pénétrée dans la nébulosité cométaire d'environ un tiers du rayon de la comète.

« Pendant que la comète se projetait sur l'étoile, je voyais au grand réfracteur d'Amici (ouverture 28 centimètres, distance focale 52 décimètres, grossissement 250) la comète inaltérée, tandis que l'étoile paraissait diminuer de diamètre et prendre l'aspect d'un disque planétaire d'une lumière pâle qui tendait au bleuâtre. J'estimai ce disque planétaire, dans lequel s'était transformée l'image de l'étoile, d'un diamètre égal à celui du troisième satellite de Jupiter, c'est-à-dire de 1'', 5.

« Ce phénomène, qui était surprenant et très-marqué au grand réfracteur, n'était pas appréciable à une excellente lunette de Fraunhofer, de 10,5 centimètres d'ouverture, avec un grossissement de 45. Avec cette dernière lunette je n'apercevais, à travers la comète, aucune diffusion dans la lumière de l'étoile qui se montrait toujours inaltérée ; mais c'était, au contraire, la comète qui semblait changer, puisque sa faible lumière était presque entièrement effacée par l'éclat de l'étoile.

« La comète est à présent (17 août) plus lumineuse que lors de sa découverte et présente une condensation de lumière dans son centre.

— M. Le Verrier transmet également l'annonce de la découverte d'une nouvelle comète, faite le 20 août, dans la constellation de la Giraffe, par M. Klinkerfues, à l'observatoire de Göttingue. C'est la 5^e comète découverte depuis le commencement de la présente année. Sa position pour 9^h 15^m, temps moyen de Göttingue, était très-près de celle de l'étoile 5 900 Oeltzen, ou $\alpha = 80^{\circ} 22''$, $\delta = 77^{\circ} 7'$. Mouvement en vingt-quatre heures + 10^o 30', + 2^o, 20'. La comète a l'apparence d'une nébulosité assez faible et mal terminée.

— M. Jæger, de Stuttgart, adresse à l'Académie des ouvrages imprimés, dont le premier traite de l'ostéologie ; le second est un travail sur une dent d'éléphant très-curieuse observée par l'auteur. Celui-ci désire avoir l'opinion de l'Académie sur cette dent anormale. M. Flourens est prié d'en rendre compte à l'Académie.

— M. Berthelot présente un Mémoire très-intéressant sur les combinaisons de l'acide tartrique avec les matières sucrées.

Dans ce travail, l'auteur signale les combinaisons qui résultent de l'union de l'acide tartrique avec le glucose, le sucre de lait, le sucre de cannes, la sorbine, la dulcine, la pinite, la quercite et l'erythroglucose. « J'ai déjà décrit, dit-il, un composé analogue formé par la mannite et l'acide tartrique, et je signalerai l'existence d'une combinaison de glucose et d'acide citrique. »

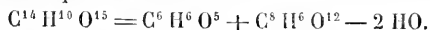
Tous ces corps se préparent par le procédé suivant : On mélange intimement des poids égaux d'acide tartrique et de matière sucrée, et on chauffe le tout à 120° pendant un jour ou deux dans un vase ouvert; cela fait, la masse refroidie est broyée avec un peu d'eau et de carbonate de chaux; lorsque la saturation est terminée, on sépare par le filtre l'excès de carbonate de chaux et le tartrate de chaux régénéré. La liqueur renferme le sel calcaire de l'acide complexe, mélangé avec l'excès non combiné de la matière sucrée. On précipite la solution, en y ajoutant deux fois son volume d'alcool ordinaire; on décante l'eau claire et on recueille le précipité sur un filtre; on le lave avec de l'alcool étendu de son volume d'eau. Cette seconde série d'opérations sépare le sel calcaire de l'excès de la matière sucrée. On redissout dans l'eau le sel calcaire ou le précipité une seconde fois par l'alcool, et on répète pour la troisième fois cette double manipulation.

En substituant au carbonate de chaux les carbonates de baryte, de magnésie, de plomb, etc., on obtient les sels correspondants de ces bases. Dans toutes les combinaisons obtenues par l'auteur, le corps sucré a diminué d'une certaine quantité d'eau, et remplace une portion de la base nécessaire pour saturer l'acide à l'état isolé.

Ces combinaisons rentrent pour la plupart dans les mêmes types généraux que les combinaisons neutres formées entre les acides et la glycérine. D'après cela il est probable qu'une même matière sucrée peut former plusieurs combinaisons acides avec l'acide tartrique.

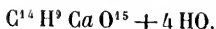
Voici les combinaisons obtenues par M. Berthelot :

I. *Acide dulcitartrique*. Il est monobasique et analogue à l'acide glycéritartrique de Berzélius :

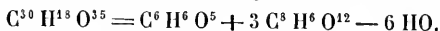


$C^6 H^6 O^5$ est la dulcinane, composé isomère avec la mannitane et formé dans des circonstances analogues.

Le dulcitartrate de chaux séché à 110° est :

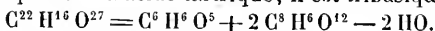


II. *Acide piritartrique*. L'acide précédent est formé d'équivalents égaux de dulcine et d'acide tartrique. Celui-ci est formé par l'union d'une équation de pinite avec trois équations d'acide tartrique. Il est tribasique et analogue à l'acide mannitartrique :



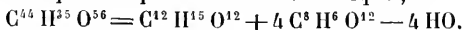
Le sel de chaux = $C^{30} H^{15} Ca^3 O^{35}$, 6 HO.

III. *Acide quercitartrique*. Formé d'une équation de quercite avec deux équations d'acide tartrique; il est tribasique :



Sel de chaux = $C^{22} H^{13} Ca^3 O^{27}$, 2 HO.

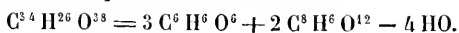
IV. *Acide erythroglucitartrique*. Formé d'un équivalent d'érythroglucine et quatre équations d'acide tartrique ;



Sel de chaux = $C^{44} H^{29} Ca^6 O^{56}$, 4 HO.

V. *Acide sorbitartrique*. Formé par la sorbine et l'acide tartrique à 100°. N'a pas été analysé.

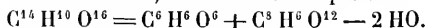
VI. *Acide lactotartrique*. Formé par l'acide tartrique et le sucre de lait. Il est bibasique :



Sel de chaux = $C^{24} H^{24} Ca^2 O^{38}$, 2 HO.

Traité par l'acide nitrique, ce sel fournit de grandes quantités d'acide mucique. Il est probable que ce sel renferme, non du sucre de lait proprement dit, mais du sucre de lait modifié. Dans une préparation faite dans des conditions peu différentes, le sel calcaire obtenu répondait à la formule $C^{22} H^{13} Ca^3 O^{28}$, 4 HO.

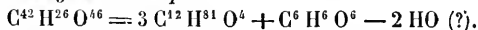
VII. *Sucre de canne et acide tartrique* (à 100°). Ce composé est analogue aux acides glycéritartrique et dulcitartrique ; il renferme du sucre de canne modifié, il est monobasique :



Sel calcaire = $C^{14} H^9 Ca O^{16}$.

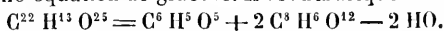
Ce sel (comme celui de l'acide sorbitartrique et celui formé par l'acide lactotartrique) réduit le tartrate cupropotassique.

VIII. *Acide glucotartrique* :



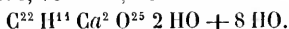
IX. *Salicine et acide tartrique*. En faisant réagir ces deux corps à 120°, l'auteur a obtenu un acide analogue aux précédents, et dont le sel calcaire réduit le tartrate cupropotassique, est colorable à froid par l'acide sulfurique, et, traité par le bichromate potassique, dégage de l'hydrure de salicyl.

X. *Acide glucotartrique*. Formé de deux équations d'acide tartrique et une équation de glucose. Il est bibasique :



Sel de chaux = $C^{22} H^{11} Ca^2 O^{25}$, 2 HO ; séché à 110°.

Séché dans le vide, vers 15°, ce sel est :



Il réduit le tartrate cupropotassique, ne fermente pas au contact de la levûre; traité par l'acide sulfurique dilué, il se remet en acide tartrique et en sucre fermentiscible.

Sel de magnésie séché à 110° = $C^{22} H^{10} Mg^2 O^{25}$, 2 MgO, 2 HO.

Sel de plomb. Neutre, insoluble; mais l'auteur a aussi obtenu acide un sel acide : $C^{22} H^{12} Pb O^{25}$ (séché à 110°).

Il paraît qu'un acide analogue ou identique à l'acide glucotartrique se rencontre dans le raisin, vers l'époque de sa maturité.

On voit, d'après ce qui précède, que les composés formés par l'acide tartrique et les matières sucrées se rattachent à quatre types distincts, dont trois sont formés dans les mêmes rapports que les composés neutres qui résultent de l'union de la glycérine avec les acides.

— Un auteur, dont nous n'avons pas entendu le nom, adresse une lettre dans laquelle il émet l'idée que le pendule peut servir mieux que le baromètre à mesurer la hauteur des montagnes.

— M. Soubeiran fils communique à l'Académie une description détaillée de l'aquarium, installé au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

— M. Martins, professeur de botanique à Montpellier, savant bien connu de nos lecteurs, adresse une Note sur la vitalité des graines transportées par les courants marins. C'est une grande question de géographie botanique; aussi nous reviendrons sur cette importante communication.

— MM. Pellis et Henry communiquent la description d'un moteur électrique qu'ils pensent nouveau, et ils prient instamment l'Académie de nommer une Commission pour examiner cet appareil.

— M. Guérin-Menneville envoie une lettre sur un remède contre la rage, et communique en même temps une Note sur la maladie des vers à soie.

— M. Baudouin, qui a déjà adressé à l'Académie des observations sur la construction des câbles des télégraphes sous-marins, envoie maintenant une Note sur la rupture du câble transatlan-

tique. C'est une question qui présente un grand intérêt d'actualité et sur laquelle nous reviendrons prochainement.

— M. Bagnani, pharmacien, qui a adressé à l'Académie, il y a assez longtemps, des observations sur le choléra et sur la rage, envoie aujourd'hui une lettre dans laquelle il exprime son étonnement de n'avoir pas encore obtenu de rapport sur ses travaux, et prie l'Académie de vouloir bien hâter un peu son appréciation qui s'est fait si longtemps attendre.

— M. Flourens rappelle à cette occasion que la Commission de médecine n'a pas encore fait son rapport annuel sur les travaux qui ont été présentés à l'Académie concernant le choléra. Il fait remarquer qu'il a été communiqué à l'Académie immensément de mémoires sur cette maladie, et prie la Commission de médecine, dont il n'y a qu'un seul membre présent, M. Velpeau, de vouloir bien accélérer son travail.

— M. Dumorisson écrit à l'Académie sur un moyen de rendre fixes les attaches et les points de repère quelle que soit leur destination.

— Un jeune naturaliste, M. Grandidier, adresse une lettre par laquelle il fait connaître qu'il est sur le point de partir pour l'Amérique méridionale, et qu'il a l'intention de faire, à Buenos-Ayres et à Valparaiso surtout, des recherches géographiques et géologiques, et des observations sur les animaux de ce pays qui ne sont pas bien connus. Il désire que l'Académie lui fasse parvenir des instructions.

— A l'occasion de la note, présentée à la dernière séance par M. Nicklès, sur les électro-aimants, M. Du Moncel, adresse aujourd'hui une réclamation de priorité, dont un extrait sera inséré dans les comptes rendus.

— La correspondance finie, M. Flourens lit une lettre de S. E. le ministre de l'instruction publique sur la chaire de paléontologie, devenue vacante par la mort de M. d'Orbigny, et en même temps une lettre de M. d'Archiac, qui se présente comme candidat à cette chaire.

— L'illustre secrétaire offre ensuite à l'Académie, de la part de M. Moquin-Tandon, absent, la première partie de l'ouvrage de M. François Adroïdi, sur la *Flore méridionale*.

— M. de Lesseps et M. Heurteloup, qui s'étaient fait inscrire pour lire des Mémoires, n'ont pas répondu à l'appel de leur nom.

— M. Bonnafont lit un long Mémoire sur les trombes marines qu'il nous serait impossible d'analyser ici.

— M. Montagne dépose sur le bureau un *Mémoire* de M. François Olivier, sur une nouvelle balance de conversion ; l'auteur désire avoir un rapport sur cet instrument.

— A quatre heures et demie, l'Académie se forme en comité secret.

SÉANCE DU 31 AOUT.

M. Élie de Beaumont communique à l'Académie une lettre de M. le maréchal Vaillant annonçant que le gouvernement autorise l'Académie à prélever une somme de 5 500 francs sur le reliquat des sommes affectées aux prix Monthyon : 2 500 francs seront accordés à M. Pouillet, pour des expériences de physique ; 1 500 à M. Blanchard, pour des recherches d'ostéologie, et 1 500 à M. Lissajoux, pour des recherches d'acoustique.

— M. Paul Gervais adresse une notice de ses travaux et se présente comme candidat à la chaire de paléontologie vacante au Muséum d'histoire naturelle.

— M. le secrétaire de l'Académie de Copenhague annonce qu'un bâtiment danois, allant en Islande, a trouvé un des flotteurs jetés à la mer dans l'expédition scientifique du prince Napoléon, et il envoie en même temps le billet qui était renfermé dans ce flotteur.

— M. Berthelot adresse une Note sur la tribromhydrine.

— M. Boileau de Castelneau envoie à l'Académie un numéro du journal *l'Opinion du Midi*, contenant le résumé des observations thermométriques faites à Nîmes depuis 1825 jusqu'à 1857. Il résulte de ces observations que, pendant le cours de ces trente-deux dernières années, le thermomètre s'est élevé 4 fois au-dessus du maximum de 1857 ; mais que, pendant aucune de ces trente-deux années la température n'est restée aussi constamment élevée que pendant celle-ci.

— M. Moret, professeur de mathématiques à Fribourg (Suisse), adresse un travail sur les mathématiques.

— M. Hubert, de Philadelphie, propose, pour la direction des vaisseaux, une machine qui aspirerait l'eau à l'avant du bâtiment pour la repousser à l'arrière. Cette machine pourrait être appliquée, selon lui, à la direction des ballons.

— M. Niepce de Saint-Victor dépose un paquet cacheté.

— M. Malaguti lit une Note sur les lois de la réaction des sels solubles sur les sels insolubles.

— L'Académie vote sur le choix de deux candidats proposés

par la section de minéralogie et de géologie pour la chaire de minéralogie vacante au Muséum d'histoire naturelle. Dans le premier vote, sur 22 votants, M. Delafosse, premier candidat, a obtenu l'unanimité des voix; M. Delafosse était absent. Dans le second vote, M. Descloiseaux, second candidat, a obtenu 20 voix, M. Deville, 1 voix, et M. Pasteur, 1 voix.

— M. Dumas présente, au nom de M. Wurtz, une Note sur une espèce d'alcool de la série propylique, dont la formule est $C^6 H^8 O^4$ qui se convertit en acide de la même manière que l'alcool ordinaire $C^4 H^6 O^2$, c'est-à-dire en perdant deux équivalents d'hydrogène et en acquérant deux équivalents d'oxygène; de sorte que la formule de cet acide est $C^6 H^6 O^6$, c'est-à-dire celle de l'acide lactique. Ainsi l'acide lactique se trouve par là classé très-naturellement.

— M. Dumas présente en outre un Mémoire de M. Borodine, jeune chimiste russe, sur la constitution de quelques hydramides; puis des recherches de M. Hervé-Mangon sur la vase de différents cours d'eau et sur l'avantage que l'agriculture pourrait en retirer. Il résulte du travail de M. Hervé-Mangon que la vase des fleuves et des rivières aurait la même valeur que les fumiers, car elle contient, à l'état sec, autant de phosphate et d'azote que le fumier sec; et que les limons des différents fleuves, comme la Loire et la Garonne, auraient une composition uniforme. M. Dumas estime à deux millions et demi de mètres cubes la quantité de vase que pourraient fournir à l'agriculture les 200 000 kilomètres de cours d'eau de la France.

— M. Dumas rend compte du résultat des analyses qu'il a faites de différents échantillons d'air pris dans diverses magnaneries du midi de la France. Il résulte de ces analyses que la ventilation y est inefficace et insuffisante, parce que les produits de la combustion de la houille s'y mêlent à l'air des chambrées. Ainsi, sur dix échantillons d'air pris dans différentes chambrées, un seul se trouvait dans les conditions de l'air ordinaire. Les autres n'avaient que 20, 19, 18 et même 17 1/2 d'oxygène pour 100, au lieu de 20,8. De plus, ces échantillons avaient des proportions d'acide carbonique qui s'élevaient à plusieurs millièmes et même à quelques centièmes, au lieu de quelques dix-millièmes seulement que contient l'air ordinaire. Enfin la présence de l'oxyde de carbone s'y est manifestée d'une manière sensible.

M. Dumas a encore remarqué que dans une chambrée où l'air était saturé d'humidité, la température des litières était plus élevée

que celle de l'air libre, et que c'était le contraire lorsque l'air était sec. Les différences de températures s'élèvent quelquefois à plusieurs degrés.

— M. Faye présente, au nom de M. Villarceau, des observations sur la dernière comète découverte le 25. Elle se rapproche du soleil; et quoiqu'elle s'éloigne de la terre, il est possible qu'elle devienne visible à l'œil nu. Elle aurait de l'analogie avec celles de 1743, 1808, 1825, 1849, qui pourraient bien n'être qu'une seule et même comète dont la période, selon quelque probabilité, serait de 16 ans. Les deux comètes qui se sont suivies à un mois de distance ne seraient, selon M. Faye, que les tronçons d'une grande comète qui se serait divisée comme celle de Biéla.

— M. Flourens présente, de la part de M. Jacowgovitz, de Moscou, un dessin représentant l'anatomie microscopique du cerveau. Ce dessin, auquel M. Jacowgovitz a consacré six mois de travail, fait voir dans le cerveau trois ordres de cellules, qu'il appelle *multipolaires*, *tripolaires* et *bipolaires*. Les premières sont les racines des nerfs du mouvement, les secondes, celles des nerfs du sentiment, et les dernières, celles des nerfs du grand sympathique. Ainsi il n'y aurait plus de doute sur l'origine des trois ordres des nerfs.

M. Flourens fait le plus grand éloge de ce travail.

— M. de Laincourt lit un Mémoire sur les inondations. Il discute les différents systèmes qui ont été proposés pour en empêcher le retour, et particulièrement celui du reboisement des montagnes, qu'il regarde comme insuffisant, ce qu'il prouve en rapportant un grand nombre d'inondations très-désastreuses qui ont eu lieu à des époques où la France était couverte de forêts. Le moyen que M. de Laincourt propose est de retenir les eaux par des barrages, non pas dans le fond des vallées, non pas même sur le flanc des montagnes, mais à leurs parties supérieures et sur les plateaux, où ces barrages seront peu dispendieux et où les retenues d'eau seront utilisées pour les irrigations. De cette manière les plateaux élevés ne seraient plus dépouillés de leurs principes fertilisants.

A cinq heures, l'Académie se forme en comité secret.

VARIÉTÉS.

Société protectrice des animaux.

Dans la séance annuelle et solennelle du 14 juin dernier, cette Société, si honorable et si bienfaisante, a couronné divers ouvrages et diverses inventions, ayant pour but direct ou indirect d'améliorer le sort des animaux; ces œuvres et ces inventions ont été parfaitement appréciées dans le rapport fait par M. le docteur Blatin, au nom de diverses commissions; et nous croyons faire à notre tour une bonne action, être agréable aux lecteurs du *Cosmos*, en analysant rapidement ce rapport. C'est ce que nous allons faire dans cet article.

Lettres sur les substances alimentaires et particulièrement sur la viande de cheval, par M. Geoffroy-Saint-Hilaire. — (Médaille de vermeil.)

S'il est vrai que la substance la plus nécessaire pour le développement et l'entretien de nos forces, la viande, soit tellement au-dessous des besoins de la consommation, que la majeure partie des travailleurs, principalement des ouvriers agricoles, en soit presque complètement privée, est-il raisonnable de laisser perdre un aliment sain et très-nutritif, qui comblerait, en partie, ce fâcheux déficit?

Telle est la question posée par M. Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, dans ses *Lettres sur les substances alimentaires et particulièrement sur la viande du cheval*. Accumulant les preuves et le récit des expériences concluantes, le savant professeur a démontré que la chair de l'animal le plus propre et le mieux nourri, non-seulement n'est pas insalubre, mais encore qu'elle est d'une saveur agréable; qu'on peut, en livrant à la consommation les chevaux sains qui ont déjà fourni leur force, trouver un supplément de bonne viande égalant au moins un quatorzième de toute la viande de boucherie.

Des objections ont été soulevées: M. Geoffroy-Saint-Hilaire les a victorieusement combattues; mais le préjugé subsiste encore, essayons de le vaincre, et comme les Sociétés protectrices de l'Allemagne, qui toutes se sont mises à la tête de ce progrès par compassion pour le cheval, autant que par intérêt pour les besoins du peuple, encourageons les essais qui se produisent autour de nous, sans nous arrêter à l'opposition que peut faire l'esprit de

sarcasme... Tuer ce généreux animal, pour en étaler les chairs à la boucherie... étrange manière de le protéger ! vous dit-on. — Ceux qui parlent ainsi seraient eux-mêmes émus de pitié, s'ils savaient quelles lâches cruautés on commet envers ces pauvres bêtes, quand elles ne peuvent plus rendre aucun service. Ici, pour l'exploitation d'une immorale et dangereuse industrie, on les livre, proie vivante, et jusqu'à défaillance, à l'avidité des sangsues ; là, déchirées par le fouet, meurtries, blessées par les coups et les chutes, on les oblige à des efforts impuissants ; ailleurs, forcées de travailler sans nourriture et jusqu'à leur dernier souffle, elles tombent, pour ne plus se relever. « Le meilleur, le plus utile de nos animaux auxiliaires n'est plus, s'écrie M. Geoffroy-Saint-Hilaire, qu'une marchandise à vil prix ; on le vend pour sa peau, 10, 5, 4 francs, si peu que les moindres dépenses faites pour lui seraient encore trop considérables et c'est pourquoi on se contente de le nourrir tout juste assez pour qu'il puisse se traîner à l'abattoir, et porter lui-même économiquement ses dépouilles à l'équarrisseur. »

Pour mettre un terme à ces horreurs, pour que le cheval soit traité comme le bœuf, le mouton, le porc, auxquels on donne des aliments et du repos jusqu'à ce qu'on les immole, il suffira d'en faire un animal alimentaire. Dès lors on cessera de le torturer, pour ne pas s'exposer à *gâter une marchandise*. Le livre intéressant de M. Geoffroy-Saint-Hilaire, plaide avec une éloquence qui sera partagée, une cause qui nous intéresse.

L'Oiseau, par M. Michelet. — (Médaille d'argent.)

C'est tout un chant, plein d'émotion, de paix, de tendre amour, ce livre qui a pour auteur M. Michelet, et pour titre *l'Oiseau*. Il est, dit-il, écrit précisément en haine de la chasse. Plaidoyer brillant, qui charme et passionne. Que ne puis-je lire ici le chapitre intitulé *l'Oiseau ouvrier de l'homme* ! Comme il montre à nos yeux surpris le travail incessant, sourd, irrésistible de l'insecte, dont les innombrable légions se succèdent et se relayent, chacune à son mois, à son jour, rongéant la feuille et le fruit et le grain, et qui parviendrait bientôt à tout détruire, depuis ta subsistance, tes abris, tes dignes, homme impuissant, jusqu'à la pureté de l'air et des eaux, si tu n'avais, par bonheur, le peuple ailé des oiseaux pour auxiliaire !...

Dans l'intérêt de l'agriculture surtout, nous nous efforçons de protéger l'oiseau contre le filet du braconnier, le fusil du chas-

seur, le glauu perfide et la main cruelle de l'enfant : à l'auteur éminent qui nous vient si puissamment en aide, offrons, comme un témoignage de reconnaissance et de sympathie, une *médaille d'argent*.

L'Ami de l'Éleveur, par M. de Lastic Saint-Jal.

(Médaille d'argent.)

Examiné spécialement au point de vue de la protection des animaux, ce traité pratique renferme les conseils les plus sages sur les soins, la patience, la modération, la reconnaissance et l'amitié qui sont dus au cheval. En les lisant, on devine tout l'amour de l'auteur pour le noble animal qu'il étudie, en bon observateur, depuis trente ans. Les chapitres consacrés à l'hygiène, l'alimentation, le harnachement, le travail, sont traités de main de maître, comme les seize dessins de Victor Adam, dont ce volume est illustré.

Mémoires de M. Caillieux. — (Médaille d'argent.)

Divers Mémoires, marqués au coin d'une saine observation et tendant à diminuer, par de bons préceptes les chances de mortalité, d'accidents et de douleurs pour les animaux, ont été publiés par M. Caillieux, médecin vétérinaire, à Caen. Celui qui traite de la tonte des chevaux de luxe et de travail, au point de vue de leur santé, de leur conservation et du meilleur emploi de leurs forces, a surtout appelé votre attention. M. Caillieux a contribué largement à faire adopter dans le Calvados cette utile mesure : il a en outre fait connaître un moyen simple et pratique de suspension pour la guérison des fractures chez les grands animaux.

L'Anon, par M. Jules Mareschal. — (Médaille de bronze.)

Le sujet principal de ce petit volume est un conte en vers, dont la moralité bien déduite et légitime démontre que les privations, l'excès de travail et les coups dont on abuse envers un pauvre animal, ne tarde pas à devenir, pour son maître imprévoyant et cruel, une cause de ruine. L'auteur a résumé dans un *appendice*, en bonne prose, l'opinion des savants et des philosophes sur l'instinct des animaux : ses citations sont bien choisies.

Traité de l'éducation des abeilles, par M. Jules Roux.

(Mention honorable.)

Inventeur d'une ruche que le jury du concours agricole de Paris récompensait, en 1856, d'un premier prix, M. Roux, apici-

culteur, à Lyon, montre, à chaque page de son *Traité de l'éducation des abeilles*, un grand amour pour l'insecte admirable auquel nous devons et le miel et la cire. Il exhorte chaleureusement à sa propagation le berger de la montagne, le petit cultivateur, aussi bien que le riche propriétaire. Chacun peut trouver, dans l'industrie agricole un travail facile, un délassement honnête et lucratif. Ajoutons que lorsqu'on aura compris l'utilité des abeilles, on cessera d'employer la pratique absurde et cruelle de l'étouffage pour la récolte de leurs trésors.

Conservation des abeilles, par M. Pénard-Masson.

(Médaille de bronze.)

M. Pénard-Masson, apiculteur à Cormost, applique depuis plusieurs années, avec beaucoup d'intelligence et de succès, un mode de conservation consistant à faire passer dans une ruche bien approvisionnée la population d'un essaim trop faible et menacé de périr par la famine et le froid. Ce moyen est simple, facile et peut réussir dans toutes les localités. M. Pénard-Masson n'a pas perdu, depuis 1847, une seule ruche sur cent qu'il possède. Il a ranimé, dans l'Aube, une industrie éteinte, soit en donnant lui-même des soins aux abeilles de son canton, soit en vulgarisant autour de lui la méthode conservatrice.

Mors à pince-nez de M. Allier. — (Médaille d'argent.)

Le mors à pince-nez de M. Allier, mécanicien, a pour objet de réprimer l'emportement des chevaux. Cette folie passagère produisait tant d'accidents et de désastres, que nous ne saurions trop récompenser les inventeurs d'appareils servant à préserver les hommes et les animaux eux-mêmes de cette cause de mort violente ou de graves blessures. Le mors de M. Allier porte une double branche mobile qui, comprimant, à la volonté du conducteur ou du cavalier, les narines du cheval, s'oppose à la respiration, et force l'animal le plus indocile, le plus fort, le plus dangereux, à s'arrêter à l'instant même. Sanctionné par de nombreuses expériences et notamment par celles des habiles professeurs de l'École impériale vétérinaire d'Alfort, cet appareil, qui remplace tout autre mors avec avantage, présente des conditions d'économie et de sécurité suffisantes pour qu'il puisse devenir d'une application générale.

Collier d'attelage de M. Vandecasteele. --- (Médaille de bronze.)

Le collier d'attelage de M. Vandecasteele s'adapte exactement

à l'épaule du cheval, grâce à sa forme cambrée, qui présente, pour l'appui, des surfaces larges, concaves et régulières. Il ne peut ni blesser le garrot, ni comprimer, même pendant l'effort de traction, les bords inférieurs de l'encolure et le canal aérien. Quoique brisé, dans sa partie supérieure, pour faciliter le passage de la tête, il offre une solidité très-grande. Il se distingue aussi par une disposition nouvelle et sans complication de la fermeture des attelles. C'est un bon collier de travail, qui doit être préféré surtout pour le labourage et le déplacement des lourdes charges, causes si fréquentes d'inutiles fatigues, de blessures et de souffrances, pour nos bêtes de trait attelées avec ces colliers lourds et défectueux qui accusent l'inhabileté de ceux qui les fabriquent, autant que la routine, le faux jugement, l'indifférence ou la cruauté de ceux qui les emploient.

Moyen de dompter les jeunes bœufs et les taureaux,
par M. Ottmann. — (Médaille de bronze.)

Le dressage des jeunes bœufs et des taureaux récalcitrants aux traits n'est pas sans danger. Il expose l'homme et l'animal à des luttes, à des actes de violence. On doit à M. Ottmann, ancien capitaine d'artillerie, à Strasbourg, un moyen très-simple et fort efficace qui permet, dès le troisième jour d'apprentissage, d'atteler la bête dressée, ou de la mettre à la charrue. On l'attache, harnachée, dans l'étable, avec une longue chaîne coulant dans un anneau, et lui laissant la liberté de s'éloigner ou de se rapprocher de la crèche. Les traits partant du collier sont réunis par une corde qui passe sur un rouleau transversal, et qui porte un poids d'au moins 50 kilogrammes. Quand l'animal se tient éloigné de la crèche, il ne soulève pas le poids qui repose à terre; quand au contraire il s'en rapproche pour manger, il tire sur la corde et supporte la charge, s'habituant ainsi doucement à cette traction, qu'il peut faire cesser, à volonté, dès qu'il recule, soit pour se coucher, soit pour ruminer.

(La suite au prochain numéro.)

RECTIFICATION. — Nous avons oublié d'indiquer, dans notre livraison du 24 août, que l'extrait de la lettre de M. Biot à M. de Falloux sur M. le baron Cauchy était emprunté au *Correspondant*. Nous nous empressons de réparer notre oubli et de remercier M. Douhaire qui nous a procuré le document entier où nous avons puisé.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous lisons dans le *Mechanic's Magazine* que la vingt-septième réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, a commencé à Dublin le 26 août dernier, et que le révérend docteur Humphrey Lloyd a été élu président. Dans son discours d'ouverture, après quelques paroles appropriées à la circonstance et qui lui ont servi d'introduction, il a passé en revue les progrès récemment faits dans les sciences physiques.

Le révérend docteur commence par rappeler la découverte récente d'un grand nombre de petits corps planétaires. Le nombre connu de ces corps est maintenant de quarante-cinq. Toutefois, ils forment ensemble une masse peu considérable. Le diamètre de la plus grande de ces nouvelles planètes ne s'élève pas à quarante milles, tandis que celui de la plus petite (Atalante), ne surpasse pas beaucoup quatre milles. Ces découvertes ont été facilitées par les cartes célestes et les catalogues d'étoiles dont elles ont à leur tour provoqué la formation. Deux ouvrages très-étendus de cette nature sont maintenant en voie d'exécution, savoir : le catalogue d'étoiles de M. Chacornac, fait à l'Observatoire de Marseille, qui est publié par le gouvernement français, et celui de M. Cooper, fait à son Observatoire de Markree, en Irlande, et qui est maintenant publié aux frais de la Société royale. Un résultat remarquable de ce dernier travail, c'est d'avoir fait connaître la disparition d'au moins soixante-dix-sept étoiles précédemment cataloguées. On doit l'attribuer en partie aux erreurs des premières observations; mais il semble raisonnable de supposer qu'il est, jusqu'à un certain point, une conséquence des changements qui se produisent actuellement dans le système céleste. L'apparition soudaine d'une nouvelle étoile fixe dans le ciel, les variations d'éclat par lesquelles elle passe ensuite, et enfin sa disparition, sont des phénomènes qui ont dans tous les temps attiré l'attention des astronomes. Cet événement a été observé environ vingt fois.

Le révérend docteur rappelle ensuite la découverte qui a été récemment faite relativement à la relation entre les taches du

soleil et le magnétisme terrestre. D'après les observations de Schwabe, continuées sans interruption pendant plus de trente ans, la grandeur de la surface solaire obscurcie par les taches augmente et décroît périodiquement; la durée de la période est de onze ans et quarante jours. Ce fait, et le rapport qu'il paraît avoir avec certains phénomènes de magnétisme terrestre, ont donné un nouvel intérêt à l'étude de la surface solaire; et conformément à l'avis suggéré par sir John Herschell, un appareil photographique a été dernièrement établi à Kiew, afin d'obtenir de temps en temps des images du soleil qui reproduisent l'état actuel de sa surface et de ses taches.

Le révérend président fait remarquer que les découvertes astronomiques sont beaucoup plus entravées par l'atmosphère terrestre que par l'impuissance des télescopes, et que l'Association avait exposé au gouvernement de Sa Majesté l'importance scientifique de l'établissement d'un puissant réflecteur sur une station élevée de l'hémisphère méridional. Dans le même temps, et pour obtenir un exemple des résultats qu'on pouvait en attendre, le professeur Piazzi Smyth entreprit, l'été dernier, la tâche de transporter une nombreuse collection d'instruments météorologiques, magnétiques et astronomiques sur un point élevé du pic de Ténériffe. L'avantage obtenu pour les observations astronomiques peut être inféré de ce fait que la chaleur rayonnée par la lune, qu'on avait si souvent cherchée en vain, dans les basses régions, a été distinctement perceptible, même dans la plus basse des deux stations.

Les recherches relatives à la figure de la terre et des marées, sont intimement liées à l'astronomie, et ont depuis peu attiré l'attention. Des résultats obtenus sur la figure et la densité moyenne de la terre, ont été présentés dernièrement à la Société royale.

L'ellipticité déduite des observations est de $\frac{1}{299,33}$. La densité moyenne de la terre, déduite de l'attraction de Arthur's Seat, près d'Édimbourg, est de 5,316; résultat qui s'accorde d'une manière satisfaisante avec la moyenne des résultats obtenus par la balance de torsion.

Après avoir passé en revue les travaux du professeur Haughton, sur la théorie des marées et les investigations du général Sabine, sur le magnétisme terrestre, le président déclare que la plus importante mesure qui ait été prise dans ce pays, pour l'avancement de la science de la météorologie, a été la formation d'une

commission unie au conseil du commerce pour la collection et la discussion des observations météorologiques faites en mer. Les résultats pratiques d'une mesure semblable aux États-Unis, sont maintenant bien connus. Les cartes marines publiées par le lieutenant Maury ont fourni aux navigateurs les moyens d'abrégier d'un quart dans plusieurs cas, et quelquefois bien davantage, la durée de leurs voyages. Un établissement a été organisé et placé sous la direction de l'amiral Fitzroy. Des agents sont établis dans les principaux ports pour fournir des instruments, des livres et des instructions, et il y a maintenant plus de deux cents vaisseaux anglais qui sont ainsi pourvus, et dont les officiers se sont chargés de recueillir des observations et de les transmettre de temps en temps à la Commission. La Hollande a pris une mesure semblable, et l'Institut météorologique de ce pays, sous la direction de M. Buys Ballot, a déjà publié trois volumes d'observations nautiques faites par des vaisseaux hollandais dans l'océan Atlantique et dans l'océan Indien. Un pareil système ne pourra être complet pour la science de la météorologie, que lorsqu'on y aura compris les observations faites sur terre.

M. Jamin est ensuite mentionné comme ayant ajouté à la théorie de la lumière les faits les plus importants parmi ceux qui ont été récemment découverts. M. Airy avait montré que le diamant et les métaux réfléchissaient la lumière d'une manière semblable; et M. Dale et le professeur Powell avaient étendu cette propriété à tous les corps qui avaient un grand pouvoir réfringent; mais M. Jamin a prouvé qu'il n'y avait sous ce rapport aucune distinction à faire entre les corps transparents et les corps métalliques; que tous les corps transformaient la polarisation plane de la lumière en polarisation elliptique, et imprimaient un changement de phase au moment de la réflexion. Le professeur Haughton a continué les recherches de M. Jamin et démontré l'existence de la polarisation circulaire de la lumière produite par la réflexion sur les surfaces transparentes. Il est bien connu que l'indice de réfraction des corps augmente avec leur densité, et la *théorie de l'émission* avait même exprimé la loi de leur mutuelle dépendance. Cette théorie est, à la vérité, complètement détruite aujourd'hui par l'expérience décisive de MM. Fizeau et Foucault. Il était donc probable, *à priori*, que cette loi, la seule qui soit propre à cette théorie, serait trouvée en défaut. C'est ce qui a été fait par M. Jamin dans des expériences d'interférence qui ont été rapportées par le *Cosmos*.

L'orateur mentionne, comme une merveille des plus récentes de la photographie, que M. Poitevin a réussi à produire des planches en relief pour la gravure, par la seule action de la lumière. Le procédé dépend d'un changement d'affinité pour l'eau produit par l'action de la lumière sur une couche mince de gélatine imprégnée de bichromate de potasse.

La seule hypothèse mécanique, autant que je puis le savoir, continue M. le président, qui puisse s'accorder avec l'état présent de nos connaissances sur les phénomènes de la chaleur, c'est la théorie des tourbillons moléculaires de M. Rankine. Dans cette théorie on suppose que tous les corps consistent en atomes composés de noyaux environnés d'une atmosphère élastique. La radiation de la lumière et de la chaleur est attribuée à la transmission des ondulations des noyaux; tandis que la chaleur thermométrique est supposée consister en courants circulatoires ou tourbillons entre les particules de leurs atmosphères, ce qui fait que ces particules tendent à s'éloigner des noyaux et à occuper un plus grand espace. De cette hypothèse, M. Rankine a déduit toutes les lois de la thermo-dynamique, par l'application des principes connus de mécanique. De ces mêmes principes, il a aussi déduit les relations, qui ont été confirmées par l'expérience, entre la pression, la densité et la température absolue des fluides élastiques, et entre la pression et la température de l'ébullition des liquides.

Après avoir développé quelques considérations sur la diminution progressive de la chaleur du soleil et sur ce qui pouvait en résulter pour la température de la terre, le révérend président présente des remarques importantes sur l'avenir des sciences physiques et sur certains faits qui intéressent la chimie et la géologie, puis il termine en faisant connaître les mesures adoptées par l'Association pour l'avancement des sciences et les affaires générales de la réunion. (l'abbé RAILLARD.)

— On dit que le câble de l'Atlantique ne pourra probablement servir à aucune des lignes projetées pour le télégraphe de l'Inde. Il paraît que dans l'état d'enroulement où il se trouve dans ce moment, il produit ou absorbe une grande quantité de chaleur, et on craint qu'il ne soit altéré par la température à laquelle il serait soumis en traversant deux fois les tropiques. On a remarqué que par l'extrême chaleur, dans les parties qui sont soumises à une pression considérable, le fil de cuivre se fait jour au travers de la gutta-percha, et que l'isolement se trouve détruit.

— Le *Corriere mercantile* de Gênes, du 29 août, donne les nouvelles suivantes du câble télégraphique de la Méditerranée : « M. Narval est arrivé. On croit que le *Mozambono* partira demain. L'*Elba* n'est pas encore à Bone. Sont arrivés pour assister à l'opération : l'ingénieur Siemens (frère de l'inventeur de la machine connue), directeur du télégraphe prussien; l'ingénieur Brauville, envoyé par l'administration française. »

On assure que le mois prochain il sera posé un autre câble télégraphique entre Cagliari, Malte et Corfou, par M. Narval. Le poids du câble que l'on va poser est d'environ un tonneau et demi par 2400 mètres et plus.

La *Gazette piémontaise* du 31 annonce en ces termes le commencement de l'opération de la pose de ce câble : « Hier matin, à trois heures et demie, est parti de Gênes pour Cagliari, le *Mozambono*, ayant à son bord le directeur des télégraphes électriques de l'État et d'autres personnages de distinction qui vont assister à l'immersion du câble télégraphique sous-marin, destiné à mettre en communication la Sardaigne et l'Afrique. Le temps était très-beau.

— On vient d'obtenir, à la pépinière centrale du gouvernement, à Alger, l'incubation naturelle des œufs d'autruche. Ce résultat de longues tentatives laisse la certitude de voir cette espèce se reproduire à l'état de domesticité. Le succès qui vient de couronner les expériences tentées à l'établissement du Hanima, paraît le seul en ce genre qui ait été constaté jusqu'à ce jour.

— L'Angleterre vient d'ajouter encore un nom à la liste de ses navires gigantesques construits ces dernières années. Le nouveau clipper *Shakspeare* est en ce moment dans les docks de la reine, qu'il doit quitter en septembre pour Melbourne. Il jauge 5200 tonneaux, a 234 pieds de long, 44 de haut et 29 de profondeur. Ses lignes sont très-élégantes, et sa forme promet une vitesse de 14 nœuds et demi à l'heure. Grâce à son excellente appropriation, à ses vastes proportions, à son extrême rapidité, à sa capacité considérable, le *Shakspeare* est destiné à devenir une des gloires de la marine anglaise. L'Australie n'aura pas encore vu dans ses ports d'aussi magnifiques navires.

Faits des sciences.

Il existe dans le spectre solaire, au delà du violet, des rayons doués de la propriété de réduire les sels d'argent et quelques autres

composés. Il m'a semblé, dit M. Guillemin, qu'il ne serait pas sans intérêt de rechercher si ces rayons, qui opèrent des réductions chimiques, ne posséderaient pas aussi la propriété de développer la matière verte des végétaux, dont la formation est généralement liée à la réduction de l'acide carbonique et à la soustraction du carbone.

A cet effet, j'ai placé un grand nombre de jeunes feuilles d'orge, de cresson alénois et de moutarde blanche dans la région la plus réfrangible d'un spectre assez intense et assez pur obtenu de la manière suivante :

Deux prismes de quartz, placés verticalement l'un près de l'autre dans une chambre obscure, reçoivent successivement le même faisceau solaire réfléchi par le miroir d'un héliostat et lui impriment un angle de déviation voisin de 90 degrés. L'axe optique de chaque prisme est parallèle à l'une des faces et situé dans un plan perpendiculaire aux arêtes, en sorte qu'ils ne donnent qu'une seule image non polarisée lorsque les rayons les traversent suivant ce même axe; alors les prismes sont placés dans la position du minimum de déviation.

Le spectre étant reçu sur un écran, à 2 mètres de distance, présente dans sa partie visible une longueur de 12 centimètres. Les rayons ultra-violets, projetés sur une lame de porcelaine dégourdie, ne donnent pas de lumière violette sensible, et donnent au contraire abondamment de la lumière par fluorescence avec une lame de verre d'urane dans une étendue qui dépasse généralement celle de la partie visible.

Les prismes sont placés à une distance de 3 mètres de l'ouverture du volet; des écrous convenablement disposés sur le trajet du faisceau solaire éliminent autant que possible la lumière réfléchie par l'atmosphère et permettent de varier à volonté les dimensions du faisceau dont la hauteur a été maintenue constante de 40 millimètres, et la largeur variable de 6 à 8 millimètres.

Dans l'impossibilité où je me suis trouvé de me procurer une lentille de quartz d'une dimension et d'un foyer convenables, aucune lentille convergente n'a été placée près des prismes afin d'avoir un spectre plus net, spectre dont il est du reste difficile de bien voir les raies, quand on se sert d'un prisme formé d'une substance biréfringente. D'ailleurs, j'avais l'intention d'étudier seulement l'action des rayons situés au delà du violet; il me suffisait de les avoir sans mélange de lumière visible autre que la lumière diffusée par les prismes qu'il est impossible d'éviter,

et j'y suis parvenu par l'emploi de deux prismes de quartz.

Des vases qui contenaient les jeunes plantes, dont les tiges avaient 20 ou 30 millimètres de hauteur, maintenues jusque-là dans l'obscurité, ont été placés dans cette région à 3 centimètres du violet, de telle manière que les feuilles naissantes recevaient les rayons les plus fluorescents.

Afin d'éviter les rayons disséminés dans tous les sens par la diffusion, des écrans de carton couverts de papier noir séparaient les différentes régions du spectre, et recevaient les rayons qui n'étaient pas arrêtés par les plantes soumises aux expériences. La température a été pendant ces essais de 22 à 25 degrés centigrades.

Au bout de six à huit heures, les feuilles d'orge plongées dans les rayons ultra-violets ont présenté une teinte verte très-visible, mais moins intense que celle qui se développe sous l'influence des rayons violets, indigo, jaunes et en général des rayons de la partie visible du spectre. D'autres plantes semblables, plongées dans les rayons visibles, ont indiqué un maximum d'action dans les rayons jaunes, fait qui avait été déjà observé par Gardner à l'aide d'un prisme de flint.

Les feuilles d'orge manifestent cette action beaucoup mieux que les feuilles de cresson alénois et de moutarde blanche. Les parties qui reçoivent directement les rayons ultra-violets offrent une teinte verte qui contraste avec la teinte jaune caractéristique du reste de la feuille. Ce phénomène est dû à la présence de l'écran de carton couvert de papier noir mat placé derrière les jeunes plantes : le papier noir ne diffusant pas sensiblement les rayons invisibles, les parties des plantes qui regardent le prisme reçoivent seules le rayonnement et verdissent indépendamment des autres. Quand, au contraire, on dispose un miroir étamé derrière les plantes, la teinte verte des feuilles se répand uniformément sur toute leur surface.

Il est impossible d'éviter une certaine quantité de lumière blanche diffusée par les prismes et répandue avec assez de régularité tout autour du spectre. J'ai eu soin, pour tenir compte de cette cause d'erreur, de contrôler toutes les expériences, en disposant des plantes au-dessus et au-dessous du spectre horizontal, et de les comparer chaque fois à celles qui reçoivent les rayons régulièrement réfractés. Les feuilles qui ont été soumises à la lumière diffuse ont présenté après un temps très-long une légère teinte verte, mais cette teinte a été beaucoup moins intense

et beaucoup plus lente à se développer que celle des feuilles exposées aux rayons ultra-violet.

J'ai obtenu en même temps la flexion des tiges, afin de déterminer quels sont, à cet égard, les rayons les plus efficaces. La flexion des tiges de cresson alénois et de moutarde a été évidente au bout d'une demi-heure, dans les rayons plus réfringibles que le rouge. Dans la partie visible, ce phénomène a mis plus de temps à se produire; en moins de deux heures les plantes étaient fléchies à angle droit dans les rayons ultra-violet, tandis que la flexion était beaucoup moindre dans le jaune, le rouge et même dans l'indigo et le violet. En retournant les tiges fléchies de manière à déterminer une courbure en sens opposé, les mêmes différences se sont présentées, les rayons ultra-violet ont montré plus d'aptitude que les autres à en opérer la flexion.

Les plantes exposées à la lumière diffuse se sont fléchies facilement et avec une lenteur telle, que je me crois autorisé à attribuer les effets observés à des propriétés inhérentes aux divers rayons du spectre.

D'après la disposition des expériences, il est évident que le phénomène de la flexion latérale n'a pas pu se produire, il n'est question ici que de la flexion directe vers le prisme d'où émanent les rayons.

Dans ces recherches, je me suis surtout appliqué à déterminer le mode d'action sur les végétaux des rayons plus réfringibles que le violet et visibles par fluorescence; leur action m'a paru évidente, et les effets se sont produits avec constance toutes les fois que j'ai pu opérer par un ciel pur, pendant six à huit heures consécutives. Le développement de la matière verte sous l'influence de ces rayons n'est donc pas douteux. Quant à la flexion des tiges, déjà observée par Dutrochet, elle a été plus grande et s'est produite plus rapidement dans les rayons ultra-violet que dans tous les autres rayons; mais avant d'en conclure que ces rayons fléchissent les tiges plus énergiquement que tous les autres, il faut tenir compte d'une cause d'erreur qui provient du peu d'aptitude du papier noir à diffuser ces rayons, ce papier diffusant au contraire très-sensiblement les rayons visibles. Ces derniers peuvent ralentir et diminuer la flexion des tiges plongées dans la partie visible, en tendant à leur imprimer une courbure en sens opposé, mais plus faible que celle qui les incline vers le prisme; tandis que cette force contraire n'existe pas pour les places situées dans les rayons ultra-violet, dont les tiges se recourbent avec rapidité, sous la

seule influence des rayons émanés directement du prisme.

Après avoir fait cette réserve, je puis déduire de mes expériences les conclusions suivantes :

1^o Les rayons ultra-violetes déterminent la formation de la matière verte des végétaux ;

2^o Ces mêmes rayons opèrent la flexion des tiges plus rapidement que la partie visible du spectre.

Il me reste donc à contrôler ce dernier résultat et à disposer de nouvelles expériences, afin de comparer l'action des rayons ultra-violetes et invisibles à celle de ces mêmes rayons rendus visibles par fluorescence, et à l'action des rayons calorifiques. Dès que cette seconde partie de mon travail sera terminée, j'aurai l'honneur de la soumettre au jugement de l'Académie.

— L'hélice, ce précieux propulseur, a été mise par Dieu au service de la locomotion des insectes avant que l'homme la fit servir à ses besoins. Un insecte de l'Australie occidentale, collectionné par G. Clifton, Esq., magistrat de police de Fremantle, possède une paire d'ailes supplémentaires recroquevillées en forme d'hélice : ces ailes agissent à l'arrière de l'animal par demi-tours et concourent puissamment à sa locomotion.

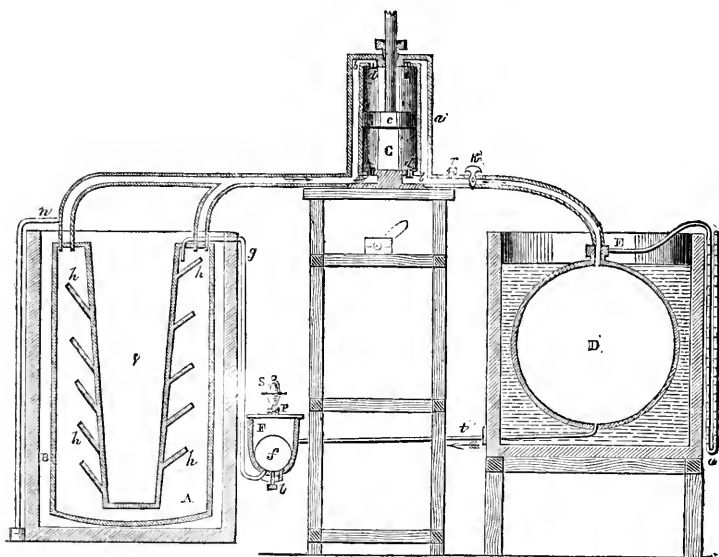
Faits de l'industrie.

Voici la description de l'appareil de M. Harrison pour fabriquer la glace :

La figure ci-jointe représente une coupe verticale de cet appareil, dont le *Cosmos* a déjà parlé dans l'une de ses dernières livraisons.

A, est un vase de cuivre étamé dans lequel s'opère l'évaporation de l'éther ; B, est un réservoir destiné à recevoir de l'eau ou toute autre substance que l'on se propose de faire refroidir ou congeler ; C, pompe à double action, consistant en un cylindre de bronze avec des issues *b, b* pour l'écoulement de la vapeur ; *c*, piston en cuir ; *d, d*, soupapes pour l'admission de la vapeur venant du vase A ; *e, e*, soupapes pour l'expulsion de la vapeur comprimée ; D, vase sphérique en cuivre pour la condensation de la vapeur ; E, réservoir qui doit être rempli d'eau pour absorber et expulser la chaleur développée par la condensation de la vapeur extraite de D ; F, vase en cuivre destiné à recevoir le liquide condensé, et muni d'un flotteur *f*, faisant fonction de soupape ;

cette soupape est ouverte lorsque le fluide condensé s'élève assez haut dans le vase pour soulever le flotteur. La soupape étant ouverte, le liquide passe par le tube *g*, monte à la partie supérieure du vase à évaporation *A*, et s'écoule sur une bande de cuivre



contournée en spirale autour de la paroi intérieure de ce vase, avec laquelle elle n'est en contact que partiellement, afin que le liquide puisse non-seulement s'écouler en suivant la spirale, mais encore passer goutte à goutte entre la bande contournée et la paroi, de sorte que celle-ci soit continuellement mouillée par le liquide qui doit être vaporisé.

On obtient cet effet en laissant quelques inégalités aux bords de la spirale en contact avec le vase auquel elle n'est soudée que par places, assez solidement pour qu'elle puisse se soutenir. *K* est un robinet pour interrompre la communication entre les deux parties de l'appareil; *l* est une vis pour élever la soupape flottante *f*, lorsqu'on juge à propos d'établir la communication entre les deux parties de la machine, par exemple, pour faire le premier vide; *n* et *o* sont des manomètres; *n* est un tube barométrique, plongeant dans une cuvette, contenant du mercure; *o* est un tube à deux branches, rempli de mercure à la hauteur de

15 pouces, ayant une de ses branches en communication avec l'air, et pouvant ainsi indiquer soit une raréfaction, soit un excès de pression. L'appareil est mis en activité par l'action de la pompe et peut faire le vide dans l'ensemble des vases. Les robinets *k* et *q* étant fermés, la soupape *f* soulevée par la vis *l* et le robinet *r* ouvert, la pompe C chasse l'air de tous les vases et des tubes, excepté de cette portion du passage entre les soupapes de sortie, *e*, *e*, et le robinet *k*. Le vide étant fait, on ferme le robinet *r*, on ouvre le robinet *k*. On introduit par l'entonnoir *s* quatre livres d'éther, en prenant garde de ne pas laisser entrer de l'air avec lui. Cet éther doit être rectifié et exempt d'acidité. On abaisse la vis *l* pour que le flotteur-soupape se mette en place, et l'on met la pompe C en mouvement. La vapeur d'éther sera alors continuellement soutirée du vase A et forcée de passer dans le vase D où elle sera condensée par la pression; l'éther liquéfié passera par le tube *t* dans le vase F, et lorsqu'une quantité suffisante s'y sera introduite, le liquide soulèvera la soupape *f* et sera forcé de passer par le tube *g* pour se rendre dans le vase A pour y être de nouveau soutiré, comprimé, liquéfié, aussi longtemps que l'appareil sera tenu en activité sans être endommagé. La vapeur formée dans le vase A prendra sa chaleur latente à l'eau ou à la substance destinée à être refroidie ou congelée dans le réservoir B. La vapeur rendra cette chaleur latente pendant sa condensation dans le vase D, de sorte qu'il faudra fournir à ce vase de l'eau aussi froide qu'on pourra en avoir pendant que l'appareil sera en activité.

—

Faits de médecine et de chirurgie.

M. Saint-Vel, dans une étude attentive de la cause de la coloration qui a donné son nom à la fièvre jaune, a reconnu l'existence de deux ictères successifs. Le premier, constant et caractéristique, apparaît dès les premiers jours; il coïncide pendant la vie avec un ralentissement remarquable de la circulation capillaire, et quand la mort a été prompte, on le retrouve sur le cadavre. Le second, accidentel, ne se montre que dans la seconde période; il est sans gravité par lui-même, il marque même quelquefois le moment de la convalescence, et coïncide aussi parfois avec un ralentissement notable du pouls de cinquante à quarante pulsations par minute. Le premier est une ictérie résultant de

la dissociation du sang par l'agent septique ; le second est un ictère proprement dit, une véritable bolihémie, causée par l'épanchement des éléments de la bile dans le sang.

— Nous avons déjà dit quelques mots des observations de M. Personne sur le phosphore rouge ou amorphe, et pour donner une idée suffisante de son travail, il nous suffira de citer ses conclusions :

« 1° Le phosphore rouge ou amorphe, sans être lumineux dans l'obscurité, s'oxyde à la température ordinaire, au contact de l'air, en produisant les mêmes acides que le phosphore normal ; il possède d'ailleurs les mêmes affinités chimiques que ce dernier ; 2° l'acide phosphoreux ne paraît pas posséder les propriétés toniques que lui avaient attribuées MM. Wähler et Frérichs ; et, par conséquent, le phosphore rouge ne doit pas son innocuité parfaitement constatée sur l'économie animale à l'absence de l'acide phosphoreux. »

— M. Brown-Sequard, dans une nouvelle Note adressée d'Amérique, modifie les conclusions auxquelles il était arrivé sur la physiologie de la moelle épinière :

« S'il y a lieu, dit-il, d'admettre que certaines parties blanches de la moelle épinière participent à la transmission des impressions sensibles, c'est surtout, néanmoins, dans la substance grise que cette transmission s'opère. Les éléments conducteurs des impressions sensibles font d'ailleurs leur entre-croisement en majeure partie, sinon en totalité, dans la moelle épinière. »

— Le nouveau forceps et céphalotribe de M. Charrière fils mérite de fixer l'attention. Il n'offre aucune saillie, aucun accessoire susceptible de se détériorer avec le temps ; le praticien qui le voit pour la première fois n'éprouve aucune difficulté pour le monter et le démonter ; sa solidité est aussi grande que celle du forceps ordinaire non brisé ; enfin son poids et son volume sont en tout semblables à ceux de ce dernier instrument. La nouvelle disposition permet en outre de réunir sous un très-petit volume trois, quatre forceps, et même un céphalotribe, variés de formes et de grandeurs.

— M. Mialhe a constaté de la manière la plus certaine la présence, dans les eaux de Pougues, de Piodé à l'état d'iodure alcalin. Ce fait explique les résultats thérapeutiques que M. de Crozant a obtenus de ces eaux dans le traitement des affections scrofuleuses et lymphatiques ; il fait espérer un grand succès de l'excellente mesure que vient de prendre l'administration supé-

rière de la ville de Paris, d'envoyer aux eaux de Pougues un certain nombre d'enfants scrofuleux; il rend compte aussi de la décomposition que subissent quelquefois les eaux de Pougues mises en bouteilles. Sous l'influence, en effet, de l'oxygène de l'air, l'iodure alcalin peut se transformer en oxyde basique et en iode; celui-ci, resté en dissolution dans le liquide, lui communique son odeur et sa saveur caractéristiques; on évitera cet inconvénient en préservant le liquide, autant que possible, du contact de l'air au moment de la mise en bouteilles et en les remplissant complètement.

— M. le docteur Alquié a rencontré, dans les ovaires d'une femme adulte, une tumeur énorme composée de dix poches contenant toutes des restes évidents d'embryons, des cheveux, des fragments osseux, des dents, etc., résultant de conceptions successives avortées; il tire de ce fait si remarquable les conclusions suivantes :

1° La fécondation dans les vésicules de l'ovaire non rompues est possible, même à travers les quatre membranes qui recouvrent le germe; 2° la grossesse intra-ovarique peut donc se produire; 3° cette fécondation peut s'effectuer chez la même femme plusieurs fois, dix fois même, à des époques différentes; la superfétation de cette espèce, même multiple, est donc possible; 4° l'éclosion de l'ovule ou la ponte n'est pas nécessairement liée à la menstruation; 5° les kystes développés dans l'ovaire, dans ses environs ou dans les organes éloignés du bassin, et qui renferment des cheveux ou des dents, sont des produits de conception; 6° l'existence des grossesses intra ou extra-ovariques peut être reconnue aux signes suivants : persistance de la menstruation, développement, non à l'hypogastre, mais à la région iliaque interne, d'une tumeur arrondie, indolore, s'étendant progressivement à tout le ventre; forme irrégulière et largement bosselée de l'abdomen, qui fournit une sensation manifeste de fluctuation circonscrite aux bosselures, dans lesquelles on perçoit la présence de parties dures, osseuses, elongation et obliquité du vagin et de la matrice, retirés en haut par les connexions normales et pathologiques avec la masse embryonnée, conservation de la santé, satisfaisante chez la femme pendant longtemps.

— Contrairement à ce qui avait été affirmé par M. Blot, M. Leconte pose les conclusions suivantes :

1° Il n'existait pas de sucre dans les urines des femmes en lactation que j'ai examinées; 2° il m'a été impossible d'obtenir une

fermentation alcoolique avec les urines que j'ai examinées, et de la levûre de bière de bonne qualité; 3° toutes les urines peuvent réduire les liquides bleus un peu anciens; les causes de cette réduction peuvent être multiples; la présence de l'acide urique m'a paru être la plus énergique, puisque ce corps réduit les liquides bleus même récemment préparés; 4° les urines de femmes en lactation m'ont présenté moins d'eau et plus d'acide urique que les urines normales, ce qui facilite la réduction du liquide bleu; 5° la quantité d'eau et de matières solides dans les urines de femmes en lactation est à peu près la même que dans l'urine normale.

— Nous voyons avec bonheur que les maladies parasitaires, c'est-à-dire les maladies dues à la présence d'animaux ou de végétaux parasites, commencent à fixer l'attention des médecins. M. Bazin, médecin de l'hôpital Saint-Louis, faisait remarquer tout récemment avec beaucoup de raison, que la découverte des végétaux parasites est toute récente; il y a à peine trente ans que M. Schenleiz décrivit, le premier, sous le nom d'oïdium, le végétal parasite de la teigne faveuse, végétal connu aujourd'hui sous le nom d'*achorion Schenleinii*. Rémak, Bennets, Fucs, Hébert, Gruby et Charles Robin n'ont observé et décrit que beaucoup plus tard les champignons des autres variétés de teignes. De la découverte des parasites à une connaissance nette et précise de la maladie parasitaire, il y a encore bien loin; et cette grande branche de l'art médical est encore dans l'enfance. Les végétaux parasites de la peau humaine sont d'une organisation fort simple, ils appartiennent tous aux tribus les plus inférieures de la nombreuse famille de cryptogames connus sous le nom de champignons; ils sont tantôt visibles à l'œil nu ou à la loupe, tantôt invisibles, soit parce que leur situation dans la peau est trop profonde, soit à cause du grand écartement des éléments qui les constituent. Ces éléments sont un système reproducteur comprenant les pores et les filaments réceptaculaires, un système végétatif qui ne renferme que ce mycélium. M. Leveille a partagé ces champignons en six classes : les arthrosporées, les trichosporées, les cystosporées, les clinosporées, les thélasporées et les basiodosporées; la première et la quatrième classe renferment presque tous les végétaux parasites de la peau de l'homme.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec

Par M. Hermann KRONE de Dresde.

Plusieurs habiles et savants opérateurs ont recommandé jusqu'ici de précieux procédés pour conserver le collodion, dont la plupart ont pour but, non point de conserver un collodion sec, mais de préserver le collodion humide de la dessiccation. Néanmoins, il est indispensable, pour opérer dans quelques cas, d'avoir une couche sèche et uniforme, pour obtenir des résultats constants. C'est M. l'abbé Desprats le premier qui a engagé à employer dans ce cas le simple collodion sec et nu. Mes essais sur le même objet pendant ces deux dernières années m'ont fait reconnaître son immense importance, et mes modifications de l'opération et de son emploi lui assurent la supériorité sur tous les autres procédés pour la reproduction de vues, de monuments, de tableaux, en un mot de nature morte, spécialement d'épreuves positives transparentes.

Le collodion le plus favorable pour ce procédé doit être très-homogène et adhérent à la surface de la glace. Il est inutile de le rendre plus épais qu'à l'ordinaire pour le procédé humide, mais il est indispensable de lui insérer une quantité d'éther suffisante pour le rendre le plus cohérent possible. Il faut en avoir toujours un grand flacon bien soigneusement préparé avec un bon coton-poudre, clair et propre, non iodé, mais amené à la consistance convenable. C'est ce que j'appelle collodion normal. Voici mes proportions d'iode et de brome :

Prenez pour chaque livre (0,467 grammes) de collodion normal, 1 drachme 20 grains d'iodure de cadmium, et ajoutez après la dissolution en agitant une drachme de mon alcool bromé, dont voici la préparation : faites dissoudre 1 once de bromure de cadmium dans 9 onces d'alcool absolu ; filtrez et conservez pour l'usage.

Après avoir bien nettoyé la glace, recouvrez-la de collodion ; sensibilisez la couche dans un bain d'argent de 5 à 6 pour 100, saturé d'iodure d'argent ; laissez égoutter ; plongez la glace dans une autre cuvette verticale remplie d'eau distillée ; levez et baissez quelquefois ; versez un courant d'eau ordinaire sur la surface collodionnée ; plongez la plaque, en la tenant entre les doigts, le collodion en dessous, dans une cuvette horizontale contenant suffisamment d'une solution aqueuse filtrée de chlorure de sodium

à 2 pour 100; plongez dans de l'eau ordinaire; achevez le lavage par un courant d'eau distillée filtrée; laissez égoutter et reposer la glace pour sécher verticalement, à l'abri de la lumière et de la poussière, appuyée contre le mur ou bien dans une boîte à rainures. Tout l'excès de nitrate d'argent sur la glace sera transformé par le chlorure de sodium en chlorure d'argent, qui reste flottant dans la solution pour se précipiter et qui se précipiterait infailliblement à la surface collodionnée, si l'on ploageait la glace, le collodion en dessus. Le courant d'eau suivant enlève toutes les parties de chlorure de sodium et d'argent qui pourraient causer des taches sur l'épreuve.

Il faut éviter un trop long séjour dans la dissolution de chlorure de sodium; la couche en devient facilement détachée, quelques secondes sont parfaitement suffisantes.

Les glaces ainsi préparées donnent de bons clichés pendant environ huit jours, mais il est préférable de se procurer toujours de récentes plaques en les préparant la veille de chaque journée. Elles sont très-sensibles; si l'on prépare à la lumière d'une bougie, il faut placer celle-ci à distance. Ce collodion sec exige presque deux fois le temps de pose que le même collodion humide. On peut prendre des vues avec un objectif simple à petit diaphragme en trente secondes, ce qu'on ne peut jamais avec le procédé à l'albumine ou Taupenot. Pour des copies positives par transparence, on opère avec un cadre à reproduction, le négatif en dessus, exposé à la lumière diffuse en un quart de seconde, et à la lumière pleine de la lune en vingt-cinq secondes. On expose ce cadre à reproduction dans une boîte à couvercle, que l'on peut ouvrir et fermer momentanément.

Pour développer l'image, il faut humecter la couche avec de l'eau distillée et puis avec de l'acide pyrogallique :

Acide pyrogallique.....	45 grains
Eau distillée.....	28 onces
Acide acétique cristallisable...	1 1/2 once.

Après une minute environ, renversez le liquide de la glace dans un bocal en verre, et ajoutez une à deux gouttes de nitrate d'argent à deux pour 100. Après avoir humecté de nouveau, l'image apparaîtra bientôt et sera parfaitement venue après quelques minutes de développement. Enfin, lavez et fixez comme à l'ordinaire.

Ce procédé garantit d'excellents succès pour les épreuves stéréoscopiques. (*Société française de photographie.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 7 septembre 1857.

M. Flourens dépouille la correspondance. M. Herby adresse à l'Académie un Mémoire sur l'emploi de l'eau comme force motrice.

— M. Noisans adresse une note relative à la maladie des vers à soie. Il indique des moyens hygiéniques pour les préserver de l'atteinte des diverses maladies auxquelles ils sont sujets. Ces moyens consistent principalement en une répartition ou une distribution uniforme de la chaleur dans les divers compartiments des magnaneries.

— M. de Luca adresse à l'Académie des remerciements pour les secours qu'il en a reçus pour lui faciliter les moyens de continuer ses recherches.

— M. Guillon communique des observations sur la mortalité du flamand (*phenicopterus ruber*). Ce volatile est très-commun aux environs du lac de Tunis. Or il est arrivé qu'il a été frappé, pendant les années 1845, 46 et 47, d'une mortalité extraordinaire. Tout le lac était couvert de cadavres, et le plumage de ces corps flottants communiquait à la surface du lac une coloration analogue au reflet de l'aurore. Cette mortalité vient encore de se renouveler pendant ces deux dernières années. M. Guillon l'attribue à une maladie particulière dont il ne connaît pas la nature, et qui n'a atteint que le flamand, car on n'a observé aucune autre épidémie dans le pays.

— MM. Cloetz et Vulpian communiquent une note sur les fonctions des capsules surrénales. Ils y ont trouvé deux acides : l'acide urique et l'acide choléique. Ces capsules paraissent destinées surtout à la production de deux principes immédiats, l'acide hippurique et l'acide taurocholéique. Elles exerceraient dans l'économie animale une action analogue à l'action glycogénique du foie.

— M. Ozanam communique un Mémoire sur les phénomènes d'anesthésie produits par l'éther et par différentes autres substances. Selon M. Ozanam, l'action stupéfiante de ces substances serait due à la formation de l'acide carbonique qui prend naissance dans l'inhalation de leurs vapeurs. Il regarde cet acide comme un agent anesthésique précieux, parce qu'il peut être appliqué sans danger ; il est d'ailleurs reconnu comme un calmant efficace, et il est destiné à recevoir dans l'avenir des applications

très-utiles, lorsqu'on aura mieux étudié et qu'on aura reconnu ses propriétés physiologiques.

— M. Erris annonce qu'il a trouvé dans un mur un rat qui y était renfermé depuis vingt-cinq ans, et que ce rat était complètement momifié. Il pense que ce fait pourrait jeter quelques lumières sur la manière dont se produit la momification.

— M. Chauveau rappelle qu'il a adressé à l'Académie plusieurs Mémoires sur la physiologie de la moelle épinière; mais les idées qu'il a émises dans ces Mémoires ayant été attaquées, il annonce qu'il a fait deux expériences décisives qui les confirment pleinement. On ne fait pas connaître quelles sont ces expériences.

— MM. Morlera et Larousse annoncent qu'ils ont inventé un nouveau système d'*enrayage* qu'ils appellent *enrayage à la vapeur*. Si l'Académie veut bien faire examiner leur invention, ils donneront un Mémoire descriptif de leur appareil.

— M. Roussille envoie un ouvrage dans lequel il fait la description d'un nouvel électro-moteur. Il a fait ce travail dans l'intention d'obtenir la récompense promise par l'Empereur pour l'application la plus utile de l'électricité. M. Flourens dit que l'Académie n'a pas été chargée d'examiner les recherches faites dans cette vue.

— M. Chasle lit un rapport sur un Mémoire de M. Jonquières, ayant pour objet la génération des courbes géométriques de différents ordres.

— M. Philips lit un Mémoire sur la mécanique appliquée. Il traite différents problèmes relatifs à la mécanique céleste. Il examine en dernier lieu l'influence du mouvement de la terre sur les oscillations du pendule. Il conclut que l'isochronisme de ces oscillations n'est point altéré par le mouvement de la terre.

— M. J. Nicklès professeur de chimie à la Faculté de Nancy, présente des recherches sur la diffusion du fluor. Voici l'analyse faite par l'auteur :

De l'ensemble des recherches qui font l'objet de mon Mémoire, on peut tirer les conclusions suivantes :

1° Il y a du fluor dans le sang, mais en très-petite quantité;

2° Il y en a dans l'urine;

3° Il y a du fluor dans les os, mais beaucoup moins qu'on ne l'a dit. D'après Berzélius, 100 grammes de matière calcaire des os contiennent 3 grammes de fluorure de calcium; avec les nouveaux moyens d'investigation que je fais connaître, on constate qu'il y

a à peine 5 centigrammes de ce fluorure dans 1 kilogramme de substance osseuse;

4° Les sources où l'organisme animal puise le fluor dont il peut avoir besoin, sont :

1° Les eaux potables;

2° Les substances végétales.

Les unes et les autres le contiennent en proportions tellement restreintes que , pour en obtenir des traces , il faut opérer sur un kilogramme au moins de cendres et sur le produit de l'évaporation de quelques mille litres d'eau;

3° Accidentellement aussi, l'organisme peut emprunter du fluor aux eaux minérales qui contiennent toutes des fluorures en très-forte proportion si on les compare aux eaux potables;

4° Cette circonstance paraît expliquer l'efficacité de certaines eaux minérales faiblement minéralisées , telles que les eaux de Plombières, du Mont-d'Or, de Soultzbad, etc.;

5° L'eau de la Seine prise à Paris , l'eau du Rhin prise à Strasbourg, sont de celles qui renferment le moins de fluor;

6° L'une des eaux fluviales de France , les plus riches en fluorures, est celle de la Somme prise à Amiens;

7° Les diverses eaux minérales ne sont pas également riches en fluorures; les plus riches de celles que j'ai examinées, sont : l'eau de Contrexéville, d'Antogard et de Châtenois (Bas-Rhin).

Un litre de ces eaux peut donner des marques non équivoques de la présence du fluor;

8° Au contraire, l'eau de mer (Atlantique) n'en contient pas en proportions sensibles dans 300 litres. Ce fait établit une différence bien tranchée entre cette eau et les eaux minérales qui ont de l'analogie avec l'eau de la mer;

9° La loi de la diffusion du fluor dans l'écorce terrestre, peut se formuler ainsi : *Il y a du fluorure de calcium dans toutes les eaux qui renferment du bi-carbonate de chaux; il peut y avoir du fluor dans les roches et les minéraux qui se sont formés par voie de sédiment.*

Quant à la manière de mettre ces faits en évidence, il résulte de ce qui est dit dans le Mémoire que :

10° Le procédé classique pêche par deux points essentiels et qu'il conduit à faire admettre du fluor là où il n'y en a point. Cela tient :

a. A l'action que l'acide sulfurique peut lui-même exercer sur la lame de verre.

b. A de petites quantités d'acide fluorhydrique que cet acide peut contenir;

11° J'élimine ces causes d'erreur :

a, En remplaçant la classique lame de verre par une lame de cristal de roche.

b, En employant un acide exempt d'acide fluorhydrique.

12° L'acide employé de préférence pour décomposer les fluorures, est le sulfurique que l'on purifie en l'étendant d'eau et en l'exposant pendant quelque temps à une température de 150 à 180°.

13° Le dissolvant que j'emploie est l'acide chlorhydrique que, avec quelques soins, on peut trouver exempt de fluor dans le commerce.

Mon Mémoire fait connaître les circonstances dans lesquelles pareil acide chlorhydrique se produit dans la grande fabrication.

14° Tous les dosages de fluor, opérés avec le concours de l'acide sulfurique, doivent être refaits.

15° Bien des substances sont réputées fluorifères, sans cependant contenir du fluor; le fluor qu'on a trouvé dans leurs produits de décomposition a été introduit par les réactifs et notamment par l'acide sulfurique employé.

— M. le docteur Sperigo de Florence lit un Mémoire sur un remède préservatif ou curatif de la syphilis qu'il appelle syphilisation. C'est une inoculation analogue à la vaccine.

— M. le maréchal Vaillant montre des balles de plomb qui lui ont été envoyées d'Afrique par un officier, et qui ont été perforées par un insecte. A l'occasion de cette communication, M. Pouillet rappelle qu'il y a trente ans il a observé un phénomène semblable sur une vaste terrasse d'un vieux château. Cette terrasse était recouverte d'une épaisse lame de plomb qui reposait sur des madriers en sapin. Cette lame de plomb était criblée de trous qui correspondaient à des trous semblables dans les madriers. Les mouches qui avaient fait ces trous étaient munies de fortes mâchoires. Les morceaux de cette lame peuvent être vues au Muséum d'histoire naturelle où ils ont été déposés. M. Pouillet, à qui M. le maréchal Vaillant montre les balles qu'il a reçues, reconnaît qu'il y a une grande différence entre le fait actuel et celui qu'il a observé. Il paraîtrait que les mouches de M. Pouillet cherchaient à sortir de la prison où le plomb les tenait enfermées, tandis que celles que montre M. le maréchal Vaillant cherchaient leur nourriture dans les balles de plomb ou s'y faisaient un nid.

VARIÉTÉS.

Sur la corrélation des forces physiques.

Lettre de M. RAPHAËL DE NAPOLI, professeur de physique attaché au Cabinet de S. M. le roi de Naples, à M. SEGUIN aîné.

Monsieur,

S'il est vrai qu'il faut aimer la vérité et ceux qui savent la rendre utile à tout le monde, permettez-moi de commencer cette lettre en transcrivant les lignes suivantes que j'ai lues dans l'ouvrage très-remarquable de M. Grove, traduit en votre belle langue par le savant abbé Moigno, qui l'a enrichi de notes qui vous appartiennent. A la page 274 vous dites : « Soit que mes premiers Mémoires aient paru trop abstraits ou trop arides, soit que le très-petit nombre de savants qui attachent de l'importance aux questions transcendantes de la philosophie des sciences, n'aient pas pensé que le temps fût venu d'éclairer les mystères de la constitution intime de la matière ; il est arrivé de fait, qu'aucun d'entre eux ne m'a suivi dans la voie que je voulais ouvrir, et que les premiers développements de ma théorie n'ont pas reçu l'accueil empressé que je leur souhaitais dans mon amour et mon respect pour la mémoire de mon oncle Montgolfier. On comprendra, dès lors, sans peine l'impression vive et enthousiaste que j'éprouvai quand en lisant, pour la première fois, vers 1848, la brochure publiée par M. William Grove, de la Société royale de Londres, *Sur la corrélation des forces physiques*, j'y trouvai développée, avec une conviction réfléchie et entraînante, la belle thèse de Montgolfier sur l'identité, non-seulement du calorique et du mouvement, mais du mouvement de la matière ordinaire et de toutes les forces de la nature physique. »

C'est le même enthousiasme, et peut-être plus énergique encore, que j'ai ressenti en lisant le même ouvrage ; et vous le comprendrez, Monsieur, sans peine, puisque je trouve exposées avec une admirable clarté toutes mes vues sur la corrélation des phénomènes de la physique universelle, par le savant qui est au premier rang parmi les observateurs à jugement sûr, dont la patrie s'honore. En effet, dès 1851, j'ai publié des *Institutions de chimie générale* où j'expose une *philosophie chimique* qui renferme les vues de M. Grove, celles de Montgolfier et les vôtres, que j'ai professées depuis 1846 dans mes cours privés et dans ceux de l'École royale de marine. Elles étaient le résultat des études faites à

Paris, suivant les leçons des illustres maîtres Gay-Lussac, Arago, Dumas, Pelouze et Millon, et de mes recherches philosophiques sur les penseurs les plus profonds dans les sciences naturelles. Je suis donc heureux de cette rencontre d'idées, de déductions et de faits appelés à mettre sur une voie vraiment positive les physiciens plus habiles dans les expériences et les spéculations pour coordonner les grands phénomènes de la nature. Et il est bien étonnant que, presque dans le même temps, M. Grove en Angleterre et moi à Naples, nous ayons cherché, chacun de notre côté, à persuader aux autres ce que nous sentions comme une vérité déjà acquise à la science. Cependant M. Grove le faisait avec le mérite qui lui est propre, et moi je tâchais d'en former un système presque spécial pour la chimie, et je me proposais d'atteindre ce but pour donner à cette science une certitude d'enchaînement et un développement logique, que, selon moi, elle n'avait pas encore reçus. C'est-à-dire que je ne voyais dans les phénomènes chimiques, que du *mouvement* comme *expression des forces attractives*; que du *mouvement* se montrant comme *chaleur, lumière, électricité, lequel mouvement engendre les réactions entre les molécules des corps*, réactions qui, dans leurs effets chimiques produisent en retour la *chaleur, l'électricité, la lumière*. Ce cercle de mouvement, qui devenait cause et effet dans un temps peu appréciable, donnait un enchaînement tout naturel aux faits de la création, et cédant à l'empressement de mes élèves et de quelques professeurs distingués, qui honoraient mes leçons, je publiai le livre que je viens de vous indiquer. Mais cette publication, écrite en italien, sans recommandation de savant à grande renommée, dans un temps mal choisi, sous le coup d'un peu d'envie, et du dédain que nous autres Italiens avons pour nos ouvrages, ne me fit pas pressentir, comme vous dites, que le temps fût venu où *la synthèse de la corrélation des phénomènes de la nature* dût se faire. Mon livre passa inaperçu, et ma *philosophie chimique* ne fit aucun bruit, quoique je fusse convaincu de son utilité. Mais, ensuite, les encouragements que je reçus de plusieurs savants distingués, dans mes voyages en Amérique et dans le nord de l'Europe, me décidèrent à refaire cet ouvrage; et mon second travail était presque achevé quand j'ai eu la satisfaction d'apprécier le livre de M. Grove, et d'apprendre que vous avez sous presse un ouvrage dans lequel vous énumérez en détail toutes les modifications que vous apportez aux idées reçues, et comment vous envisagez les causes des phénomènes naturels.

Par cette lecture, Monsieur, je me suis dit: si la conformité des idées de l'illustre Grove avec la pensée de Montgolfier a procuré l'occasion de mettre en rapport amical M. Seguin avec le physicien anglais, ne pourrai-je pas espérer le même accueil auprès de M. Seguin lui-même ? Voilà, Monsieur, pourquoi je me suis décidé à vous adresser cette lettre, qui résume mon *Traité de philosophie chimique*, désireux de ne m'être pas trompé sur la *corrélation des phénomènes de la physique et de la chimie*, de n'avoir pas créé un roman dans ce temps-là, et fier de combattre pour le triomphe de cette *corrélation* bien définie, qui est la synthèse grandiose de Montgolfier, le grand but des sciences inductives, et une vérité très-utile parce qu'elle répond à un besoin très-pressant de notre époque.

Coup d'œil sur ma Philosophie chimique publiée en 1851.

I. Convaincu qu'il n'y a pas de science où les faits ne soient liés par des vues théoriques, je disais dans mon ouvrage :

« La forme scientifique que doit avoir la chimie de nos jours, découle de l'analyse logique du fait de la combinaison des corps : c'est dans le développement des conditions qui paraissent être la cause immédiate de ce fait, dans celles qui l'accompagnent, et dans celles qui le suivent, que l'on peut saisir les rapports existants entre les phénomènes chimiques et les causes qui les produisent. Ces rapports composent la *philosophie chimique*. »

D'après ce plan d'idées, j'aborde dans un premier chapitre tous les phénomènes de l'agrégation atomique et moléculaire, et je démontre que le chimiste ne peut produire aucun fait de combinaison sans évaluer les faits qui dérivent de l'agrégation de la matière pondérable, en liaison de la matière impondérable avec laquelle les corps sont en relation.

Et pour moi l'éther des physiciens n'est pas une entité des métaphysiciens, mais une réalité que nous n'avons pas encore saisie, une matière par laquelle les phénomènes de la chaleur, de la lumière, du son, etc., nous sont appréciables. Admettant en outre la divisibilité abstraite de la matière en atomes, et sa divisibilité physique en molécules, je m'y arrête pour m'en servir comme moyen de me faire comprendre de ceux qui la croient une vérité absolue. Et c'est pour la première fois, si je ne me trompe, qu'en chimie on voit l'attraction newtonienne faire à elle seule la dépense des phénomènes corpusculaires. Enfin, j'admets comme déduction logique, que les corps ne sont pas composés directe-

ment d'atomes, mais par des groupes de ceux-ci ordonnés en système de parties qui se nécessitent les unes les autres, et que ces systèmes atomiques, groupés ensemble en nombre déterminé et non déterminable, forment les systèmes moléculaires. Chaque système peut être modifié par trois lois, pour donner naissance aux phénomènes d'allotropie, d'isomérisie, de polymérie, de polymorphisme et d'isomorphisme.

Les systèmes diffèrent entre eux : « 1° par les espèces distinctes d'atomes ou de molécules qui les composent; 2° par la disposition relative du même nombre d'atomes ou de molécules élémentaires; 3° par le nombre et le poids divers des molécules ou des atomes sous un volume déterminé, ou bien par des volumes multiples sous le même nombre et le même poids. »

Après avoir appuyé ces déductions par des faits et des expériences de la chimie moderne, je passe à un autre ordre de phénomènes, c'est-à-dire à ceux qui accompagnent la combinaison des éléments.

II. Pour expliquer d'une façon convenable le fait que présente la combinaison des éléments, et que les chimistes annoncent être facile quand les substances sont liquides, et difficile ou impossible quand elles sont solides, j'admets une disposition parmi les corps qui doivent se combiner, disposition que je déclare ensuite être comme une espèce de mouvement qui combine s'il est harmonique, et décompose s'il est inharmonique. C'est cette disposition qu'on peut exciter avec des moyens physiques et chimiques. Dès lors, je me trouve engagé à les énumérer tous, pour apprendre aux jeunes élèves avec quels moyens et de combien de manières on peut changer les conditions extérieures et produire une combinaison. Ces moyens sont les dynamides, comme M. Berzélius l'a indiqué, ou *pseudo-forces*, c'est-à-dire la chaleur, la lumière, l'électricité, le magnétisme, le son. En effet, ces agents dans les mains des chimistes sont très-propres à exciter les corps à se combiner ou à se décomposer en leur communiquant une espèce de mouvement.

Après cela, je place la *force catalytique* comme un autre moyen d'effectuer l'union des molécules des corps. Et c'est ici que je ne me range pas parmi ceux qui voient dans les corps poreux le développement d'une force particulière. Au contraire, je vois dans la découverte du célèbre baron Thénard une simple influence de la porosité de l'éponge de platine, de la pierre-ponce et des éponges métalliques, une condensation de matière par l'action de la ca-

pillarité. C'est-à-dire, je vois dans les petits pores de ces agrégats matériels, le moyen de produire le *contact actif* entre les molécules des corps qui les traversent ; et, à cet égard, M. Grove a pensé comme moi ; car il a dit dans son ouvrage, page 225 : « Dans aucun cas, la force catalytique ne nous présente une puissance ou une force d'un genre nouveau ; elle détermine seulement ou facilite simplement l'action de la force chimique ; et, par conséquent, il n'y a pas dans le contact de création de force. »

Et pour vous dire que j'étais aussi convaincu que la porosité amène à une force voltaïque, comme M. Grove l'a expérimenté avec sa pile à gaz, j'ai mis des morceaux d'éponge de platine sur les pointes du peigne absorbant de la machine d'Armstrong, et même des morceaux de pierre-ponce, et j'ai recueilli une électricité plus énergique par le frottement de la vapeur sur les corps catalytiques.

Je range après ces actions, dans un chapitre, les prétendues *voies indirectes*, pour indiquer aux élèves une foule de moyens très-variés avec lesquels les chimistes produisent les réactions chimiques. C'est ici que j'appelle l'attention des élèves sur l'*état naissant*, que tous les chimistes regardent comme la condition la plus favorable à la combinaison, et que j'explique par le mouvement très-énergique que les molécules ont reçu dans le moment d'une réaction antérieure.

Me voici aux faits de la *corrélation* de la chaleur, de la lumière, de l'électricité, etc., engendrées par la combinaison.

III. Dans un chapitre, j'examine d'abord les expériences de MM. Hess, Drapper, Andrews et Melloni sur le développement de la chaleur dans la combinaison chimique. Puis j'examine tout ce que M. Davy nous a laissé sur l'analyse de la flamme pour montrer que la chaleur accompagne la lumière, partout où cette dernière se produit, dans les réactions chimiques.

Et pour coordonner les effets sensibles de la réaction des éléments, j'adopte la théorie de M. Balestrieri (publiée en 1841, dans le journal le *Filiatre Sebezio*), que j'ai le plaisir de soumettre à votre jugement.

« Nous avons admis, dis-je, dans les systèmes atomiques et moléculaires l'existence d'un fluide universel, très-mobile, très-expansible, et par cela même fort impressionnable. On doit supposer ce fluide en mouvement continuél de vibration, qui lui est communiqué par le mouvement des particules qui constituent la

masse du soleil, des étoiles fixes et de notre planète. Aussi les atomes ne peuvent-ils pas s'agréger pour produire des molécules, ni celles-ci non plus pour donner lieu à la formation d'un corps sans que la force d'attraction n'excède ou n'établisse un équilibre statique entre elles et le mouvement de l'éther. De cette action opposée résulte l'équilibre des molécules, ou de leurs atomes, et par conséquent tous les cas possibles de l'agrégation moléculaire des corps, dont nous avons fait mention ailleurs.

Je continue : « Mais un système atomique, sollicité par deux forces continuellement en opposition, a une existence comparable à celle d'un petit monde dans l'espace, dont il est environné ; ou à celle d'un pendule en oscillation rythmique : c'est-à-dire, une petite masse matérielle qui se meut par des arcs de courbes en produisant un nombre divers d'oscillations dans l'unité de temps, suivant que l'impulsion motrice a été différente et variée. Ce que l'on dit d'une molécule doit s'entendre de tout atome particulier.

« Quand une substance se combine avec une autre, dit M. Meloni, ses molécules entrent sur-le-champ en mouvement vibratoire très-violent, et peuvent affecter ensuite des vibrations plus lentes. Mais l'agrégation en systèmes d'atomes qui forment des molécules, rend celles-ci différemment impressionnables dans l'acte de la combinaison chimique ; aussi se meuvent-elles d'une manière différente, et l'éther renfermé dans les pores des corps sera-t-il affecté par des rythmes divers de mouvement, qui produiront dans le fluide extérieur des ondes différentes en amplitude et célérité. Ces ondes se poursuivront les unes les autres sans se choquer ou se confondre. C'est ainsi qu'il n'y a pas de confusion, lorsque sur la surface d'une eau tranquille on fait tomber de petits corps à des intervalles donnés ; on y observe au contraire la production des ondes circulaires diverses en amplitude et célérité, qui s'entrecoupent entre elles sans se gêner. Enfin, c'est ainsi que, suivant la physique, les faits se passent dans l'air, où les différents tons de musique, qui ont des rythmes différents, ne se troublent point malgré leur différence et leur simultanéité ; aussi l'oreille est-elle capable de les sentir simultanément. En sorte que, dans cette hypothèse, il n'y a rien de supposé ; mais le fluide universel, la matière inconnue une fois admise, il est de toute nécessité qu'elle subisse les modifications dont nous avons parlé.

« M. Balestrieri, comme moi, ne regarde pas même comme hy-

pothèse l'existence de ce fluide universel : Le fluide existe suivant toutes les écoles, dit-il ; seulement les unes le supposent en succession continuelle, et les autres en stabilité absolue et en mouvement relatif. Mais il est fort remarquable que, même dans l'hypothèse de l'émission, *le fluide en succession continue* reçoive exactement les mêmes impressions rythmiques par les molécules vibrantes que s'il était immobile. Aussi l'émission imaginée pour rendre raison de ces mêmes phénomènes devient inutile, et il ne reste de réel que le fluide stable. »

Partant de ce fait, M. Balestrieri, en tire par un raisonnement rigoureux des conséquences physiques qui se traduisent immédiatement par les phénomènes des impondérables. « D'abord il remarque que les mouvements des molécules en *action chimique* doivent être de toute nécessité des rythmes. » Voici son théorème fort remarquable :

« Un corps qui se meut dans un espace déterminé par un mouvement indéfini en durée, doit se mouvoir par une courbe rentrante, ou par des oscillations rythmiques. Dans les deux cas, la formule rythmique est la même. Aussi les mouvements des astres, les vibrations des pendules, les oscillations des cordes, les rythmes des fibres vivantes et des molécules en actions chimiques, se rangent sous la catégorie des mouvements ondulatoires ; puisque ces rythmes doivent être aussi variés que ceux du son ; c'est-à-dire que, de même qu'une cloche vibre sous la percussion par *sections vibrantes* qui sont entre elles comme tous les nombres de la progression géométrique double, et comme tous ceux de la progression arithmétique simple, de même un corps en mouvement moléculaire a des *sections vibrantes* qui sont entre elles comme les nombres de ces deux progressions ; et ce sont des rythmes de ces mêmes progressions qu'ils communiquent à l'éther. Ainsi, il y a deux séries de rythmes : ceux de la progression géométrique, 1, 2, 4, 8, 16, etc., qui donnent des octaves, des doubles octaves, etc., et ceux de la progression arithmétique, 1, 2, 3, 4, 5, etc., dont chaque partie, étant exprimée en nombres, concourt à constituer la plus simple des *progressions harmoniques*, 1, $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, etc.

En envisageant les termes de la première série, on voit qu'ils sont des *octaves* l'un de l'autre, c'est-à-dire qu'ils constituent une série nécessairement indéfinie, et qui peut être suscitée par tout mouvement mécanique agissant sur des pièces harmoniques ; aussi ce rythme moléculaire se développe sous tout mouvement

que ce soit, mécanique ou chimique, et traverse tous les corps, parce qu'il n'y en a aucun qui n'ait des *molécules vibrantes*, dont la masse et les forces ne répondent à un des nombres de cette série. Ensuite, tous les termes de cette série pouvant être pris pour *fondamentaux*, auront toujours une *triade harmonique*, comme il arrive pour tous les *ut* de l'échelle diatonique ; c'est comme si l'on disait une *quinte* et une *tierce majeure*, outre d'autres rythmes innombrables moins harmoniques. Ces deux *tons éthéréens concomitants*, étant exprimés par les fractions $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{4}$ accompagnent constamment le ton fondamental, et sont les plus sensibles de tous les rythmes après le fondamental lui-même.

Je suis parti de cette théorie, et me suis servi de la découverte suivante, faite par l'honorable M. Joseph Staffa.

« En touchant une corde sonore d'un piano du côté des tons bas, après avoir placé sur les cordes de la 8^a supérieure de petits morceaux de papier à lettre, on voit se mouvoir avec frémissement le ton 5^a au-dessus, et les autres ne bougent pas. Si l'on touche un peu plus fort, les 4^o, 5^o et 4^o de la même 8^a se meuvent. Touchant encore une fois, on voit se mouvoir les papiers sur les cordes précédentes, et ceux placés sur la 8^a et la 3^a. » De ce fait, mon ami Staffa a déduit la corrélation naturelle et nécessaire d'un premier son avec sa 5^e en montant, et sa 4^e comme la 5^e du son 8^o supérieur en descendant ; c'est par là qu'il découvre la loi de toute l'harmonie sur les trois tons bas fondamentaux, 1^o, 4^o et 5^o, et c'est avec une telle découverte que la théorie de Balestrieri est rendue plus précise et plus exacte, réunissant les données de l'acoustique et de la pratique de l'harmonie musicale ; avec elle j'ai trouvé tout ce qu'il me fallait pour comprendre et expliquer comment se fait la production simultanée des mouvements vibratoires que nous observons comme chaleur, lumière, électricité et magnétisme. On voit encore que j'arrive, avec M. Balestrieri, à l'opinion de M. Grove, qui dit, page 247 : « Pour ce qui concerne les forces de l'électricité et du magnétisme à l'état dynamique, nous ne pouvons pas électriser une substance sans l'aimanter, nous ne pouvons pas l'aimanter sans l'électriser. Chaque molécule, du moment où elle est affectée par une de ces forces, est affectée par l'autre ; quoique agissant dans des directions perpendiculaires, ces forces sont inséparables et mutuellement dépendantes, corrélatives, mais non identiques. » (La suite prochainement.)

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

L'expédition, sous les ordres de MM. Newall, ingénieurs, partie de Cagliari sur la côte de Sardaigne, emportant le câble de l'Elba, a commencé à le déposer, en partant de Bone, sur la frontière de l'Algérie. Au nombre des principaux membres de l'expédition se trouvaient le chevalier Bonelli, directeur des télégraphes sardes; M. Siemens, directeur des télégraphes de Prusse; M. Brainville, représentant des télégraphes du gouvernement français; et M. G. W. Brett, concessionnaire de la ligne et l'inventeur du système de télégraphe sous-marin. Les opérations préliminaires ont commencé lundi, et mercredi soir le câble était entièrement submergé, et la communication entre les deux côtes était établie. La distance entre Cagliari et Bone est de 150 milles. Une île rocheuse, appelée Galita, se trouve sur le trajet, à peu de distance de la côte d'Afrique. Le poids du câble, dans la première expérience, qui a échoué, était de huit tonneaux par chaque mille, tandis que le poids de celui qui vient d'être immergé avec succès a été diminué d'environ un tonneau et demi par mille, ce qui, joint au perfectionnement apporté au mécanisme destiné à opérer l'immersion, et à l'habileté de la manœuvre des ingénieurs, a considérablement facilité l'opération dans des circonstances où se présentaient de grandes difficultés matérielles, puisque les travaux d'exploration et de sondage faits par l'ingénieur du *Tartarus*, M. Delamarche, ont démontré que le lit de la Méditerranée présentait, sur une distance comparativement courte de 150 milles, des profondeurs et des inégalités aussi considérables qu'aucune de celles de l'océan Atlantique.

Pendant plus de la moitié du trajet, la profondeur est de 2 milles à 2 milles et demi, et le lit de presque toute l'autre moitié s'élève brusquement à 1/2 et même à 1/4 de mille de la surface. Le lit de la Méditerranée étant formé d'un calcaire coquillier tendre, ressemble à celui de la Manche, entre Douvres et Calais, et fournit une surface excellente pour la pose du câble. Il y a quatre fils de cuivre pour les communications électriques;

ils sont tournés en spirale, l'un sur l'autre. Près de la moitié du câble nécessaire pour prolonger le télégraphe méditerranéen, de la Sardaigne jusqu'à Malte, et de Malte jusqu'à Corfou, se trouve fabriquée, et aussitôt que l'autre moitié sera prête, ces points seront mis en communication télégraphique avec l'Angleterre et le continent. (*Morning Post*.)

— M. le docteur Leo, de Berlin, qui, dans le courant de l'année dernière, fit un voyage à Upsal pour surveiller la reproduction sur plaques de verre, par procédé photographique, du célèbre *Codex argenteus* d'Ulphilas, vient, par les conseils de MM. de Humboldt, Jacob Grimm et plusieurs autres savants, de traiter avec un éditeur de Berlin, pour reproduire, sur papier photographique, des *fac-simile* d'après les plaques de verre, et de publier l'ouvrage avec un texte explicatif écrit par lui-même.

— Il résulte des expériences faites par M. de la Boire, propriétaire à Catillon, qu'un hectare de terrain semé à la volée a coûté 151 fr., tandis qu'un hectare semé en lignes n'a coûté que 44 fr. 25 c. Cette énorme différence de prix porte entièrement sur la quantité de semences employées. Le prix de main-d'œuvre est à peu près le même pour les deux méthodes. Le blé semé en lignes a donné par hectare 24 hectolitres de grain du poids de 82 kilogrammes; le blé semé à la volée, dans des terrains contigus à la pièce en expérience et dans d'excellentes conditions, n'a donné que 17 hectolitres ayant le même poids.

— Nous lisons dans l'*Ami des Sciences* : « Un procédé pour hâter la maturation des figues a été mis récemment en pratique par un arboriculteur; il consiste dans l'application d'une petite goutte d'huile d'olive fine au centre de l'œil de la figue. L'huile est appliquée avec un brin de paille de façon à ne toucher que le centre. Cette opération doit se faire aussitôt que l'œil de la figue a pris décidément une teinte rouge, et, autant que possible, le soir, après le coucher du soleil. La figue, qui était verte, petite et dure, apparaît dès le lendemain gonflée, molle, avec une teinte jaune; l'œil est ouvert, la floraison commence. On cueille le fruit le quatrième jour au matin, au moment où les semences vont se former. On obtient avec ce procédé un fruit qui acquiert plus de parfum et de douceur qu'avec la maturation ordinaire, et qui est privé de ces nombreuses graines dont la présence est désagréable. — L'arbre, soulagé par cette récolte anticipée, fournit des sucs plus abondants aux fruits qui lui ont été laissés, et qui, dès lors, mûrissent plus tôt. »

— Nos lecteurs ne liront pas sans intérêt les détails comparatifs, publiés par le *Courrier de Marseille*, sur la quantité d'eau que possèdent les villes suivantes pour la consommation : Paris, 60 litres par jour et par habitant ; Dijon, 200 à 680 (200 litres en basses eaux ; la source du Rosoir donne quelquefois 680 litres) ; Marseille, 400 ; Carcassonne, 200 à 400 ; Glasgow, 100 ; Londres, 95 ; Liverpool, 28 ; Narbonne, 80 à 85 ; Toulouse, 62 à 78 ; Grenoble, 60 à 65 ; Montpellier, 50 à 55 ; Béziers, 12 à 14 ; Philadelphie, 60 à 70 ; Vienne, 60 à 65.

— La *Revue coloniale* indique l'usage du suc de citron comme moyen prophylactique et curatif du scorbut. Pour préparer ce suc, on presse les fruits avec leur écorce ; le jus recueilli est mélangé d'alcool et renfermé dans des caisses contenant dix-huit grandes bouteilles de deux litres chaque ; on distribue le suc de citron le dixième jour après avoir pris la mer, et la ration est donnée au repas de midi. Cette ration a la composition suivante : jus de citron, 14 grammes ; sucre, 42 grammes ; eau, 112 grammes.

— Le Ministre de l'intérieur vient d'autoriser l'emploi, dans tous les établissements hydrauliques de la ville de Paris, du système de grilles mobiles fumivores Knowelden, reconnu complètement fumivore ; l'économie de combustible est estimée de 8 à 10 pour 100. La construction de l'appareil est, dit le *Moniteur*, fort simple et son entretien des plus économiques. Nous prions M. H. Bennett, le propriétaire du brevet en France, de nous donner quelques détails plus précis sur la construction de ces nouvelles grilles, pour les transmettre à nos lecteurs.

—

Faits des sciences.

Le prince Albert a été élu président de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, pour la session de 1859. Cette élection est le fait culminant de la session de Dublin, qui a été d'ailleurs très-brillante sous tous les rapports. L'Association se réunira probablement à Aberdeen, pour être plus près de la résidence de la reine pendant l'automne.

L'année prochaine, la réunion se fera à Leeds, sous la présidence du professeur Owen. Voilà pour l'avenir.

Dans la session actuelle de Dublin, la section A des sciences mathématiques et physiques avait pour président le révérend docteur Robinson ; pour vice-présidents, MM. J.-C. Adams, le ré-

vérend professeur Graves, sir W.-R. Hamilton, W. Hopkins, le révérend G. Salmon, le révérend docteur Whewell, lord Wrottesley; pour secrétaires, le professeur Curtis, le professeur Hennesy, P.-A. Ninnis, W.-J. Macquorn-Rankine, le professeur Stevelly. Le comité était composé de trente-sept membres, parmi lesquels nous remarquons M. A. d'Abbadie, M. Léon Foucault et M. l'abbé Moigno, qui représentaient dignement la France.

Dans la séance du jeudi, le président de cette section en fait l'ouverture par un discours dans lequel il expose brièvement les progrès qui ont été faits dans les sciences mathématiques et physiques, et il termine en annonçant que la séance du lundi sera consacrée à la météorologie, et celle du mardi à l'optique, à l'électricité et au magnétisme.

M. le professeur Jellet lit un rapport très-remarquable de M. A. Cayley, sur les progrès récents de la dynamique théorique. Dans ce rapport sont exposées les recherches de Lagrange, de Poisson, de sir W. Hamilton et de Jacobi, suivant l'ordre chronologique des découvertes de chacun d'eux. On y discute le mérite distinctif de leurs travaux et les avantages particuliers qui en sont résultés pour cette branche de la science.

Le révérend professeur Powell fait un rapport sur les phénomènes météoriques lumineux. M. Bompas, se fondant sur les observations de MM. Coulvier-Gravier et Boguslawski, a avancé quelques généralisations qui se rapportent à la cause des météores. Le résultat général de ces observations est que le nombre des météores augmente régulièrement de six heures du soir à six heures du matin. Le nombre de ceux qui apparaissent à l'est est plus que le double de ceux qui se montrent à l'ouest, et ceux du nord sont en nombre égal à ceux du sud. En d'autres termes, près des deux tiers du nombre total prend son origine dans la partie orientale de l'hémisphère non éclairé. D'après les observations de Boguslawski et de quelques autres, il paraît que la vitesse moyenne des météores est environ le double de celle de la terre dans son orbite.

M. l'abbé Moigno rapporte les observations récentes qui ont été discutées par les astronomes de l'Observatoire impérial de Paris, sur la parallaxe des étoiles filantes. D'après ces observations, il paraît probable que ces corps sont bien plus éloignés de la terre qu'on ne le supposait généralement; et la grande distance à laquelle ils apparaissent aidera à résoudre le problème de la limite de l'atmosphère terrestre. Le professeur Hennesy

rapporte des observations semblables faites en Allemagne par Brandes et Benzenberg, vers le commencement de ce siècle.

Le professeur Loomis fait connaître certains phénomènes électriques observés aux États-Unis. L'électricité atmosphérique est très-abondante dans ces États, et présente souvent des phénomènes bien plus remarquables que dans la plupart des contrées de l'Europe, spécialement en Angleterre et en Allemagne. Ces phénomènes ne sont pas limités à certaines saisons de l'année, mais ils se manifestent en été sous des formes différentes de celles de l'hiver. En été, l'électricité libre apparaît principalement sous la forme d'éclairs dans les nuées orageuses; les fils télégraphiques sont extrêmement sensibles aux approches d'un orage; ils sont souvent chargés d'électricité par l'influence d'un nuage si éloigné qu'on n'entend pas le tonnerre et qu'on ne voit pas les éclairs. Dans ces circonstances, je me suis souvent mis dans le circuit électrique en prenant d'une main le fil du télégraphe et de l'autre un fil qui communiquait avec la terre. On éprouve alors de fréquentes commotions qui se font sentir dans les bras et quelquefois à travers la poitrine. Le choc est poignant et douloureux, lors même qu'on peut à peine obtenir une très-petite étincelle en approchant les deux fils près du contact. Ces expériences sont dangereuses lorsque la nuée orageuse est proche. Si, durant le passage d'une pluie accompagnée de tonnerre, l'appareil télégraphique est mis en communication avec les longs fils du télégraphe, il est presque certain que les fils fins de l'électro-aimant seront fondus, et, par suite, cet instrument sera rendu inutile. Quelquefois, dans les bureaux du télégraphe, arrivent des explosions qui fondent de gros fils et mettent la vie en danger. L'effet d'un faible courant d'électricité atmosphérique sur les fils télégraphiques est le même que celui du courant d'une batterie galvanique. Il marque un point sur le registre du télégraphe, et lorsqu'une nuée orageuse passe dans le voisinage d'une ligne télégraphique, ces points surviennent fréquemment; et s'interposant entre les points d'une dépêche, ils en rendent l'écriture confuse et souvent illisible. Les manipulateurs sont communément forcés, à cause de cela, d'abandonner leur travail lorsqu'une partie de la ligne se trouve sous l'influence d'un orage voisin. L'aurore boréale est très-commune aux États-Unis, même pendant l'été; mais à cause de la longue durée du crépuscule, on la voit rarement en été avec l'éclat dont elle brille en hiver. Il est rare que le tonnerre se fasse entendre en hiver aux États-Unis;

cependant les orages pendant cette saison n'y sont pas entièrement inconnus. Mais tandis que les décharges électriques sous la forme d'éclairs se montrent peu souvent en hiver, d'autres phénomènes électriques d'un grand intérêt se manifestent chaque jour. Ces phénomènes consistent en électricité libre dont sont chargés presque tous les corps reposant sur la terre, mais suffisamment isolés. Cette électricité s'observe particulièrement sur les habits et les cheveux.

Durant les mois froids de l'hiver, les cheveux sont fréquemment électrisés et spécialement lorsqu'on les a peignés avec un peigne fin. Souvent dans ce cas les cheveux fins se tiennent droits, et plus on les peigne pour rendre la chevelure unie, plus ils refusent obstinément de se tenir en place.

Si vous présentez vos doigts à ces cheveux électrisés, ils se dirigent vers vous comme le ferait une touffe de cheveux attachés au conducteur de la machine électrique. Pour remédier à cet inconvénient, il n'y a qu'un moyen : c'est de les mouiller, et après cela, il se tiennent tranquillement à leur place. Pendant cette même saison de l'année, toutes les parties des vêtements qui sont en laine sont fortement chargés d'électricité libre. Les pantalons spécialement attirent les particules légères de duvet, de poussière, etc., qui flottent dans l'air, et surtout près des pieds, et il est impossible de les enlever avec la brosse. Plus vous brossez, plus vos habits se recouvrent de duvet. Il ne faut rien moins qu'une éponge humide pour les enlever. La nuit, lorsque vous ôtez votre pantalon, vous entendez de petits craquements, et dans l'obscurité vous apercevez une série d'étincelles. Durant la partie rigoureuse de l'hiver, et surtout dans les maisons garnies de tapis épais et bien chauffées, on observe souvent des phénomènes électriques encore plus remarquables. Si vous vous promenez sur un tapis et qu'ensuite vous approchiez le doigt d'un objet en métal, comme d'un bouton de porte, vous en tirerez une étincelle.

En traversant rapidement deux ou trois fois le tapis, vous pouvez obtenir une étincelle d'un quart de pouce et plus de longueur qui vous fera sentir une piqûre cuisante. C'est ce qui rend quelquefois certaines visites assez désagréables; si vous présentez la main à un visiteur, vous éprouvez l'un et l'autre une commotion électrique. Une dame essayant de donner un baiser à son amie, en est saluée par une étincelle qui s'élance de ses lèvres. Sa petite fille voulant prendre le bouton de la porte reçoit un tel choc

qu'elle s'enfuit tout effrayée. Des enfants plus grands se sont souvent amusés en faisant le tour du tapis à se donner réciproquement des étincelles. Ces derniers faits sont les plus remarquables dont j'aie moi-même été témoin, dit M. Loomis, mais j'ai appris que quelques autres maisons de New-York se sont montrées également électriques, et la plupart de ces phénomènes sont devenus si familiers à New-York qu'ils ont cessé d'exciter la surprise. L'électricité ainsi développée présente les phénomènes ordinaires d'attraction et de répulsion, et elle est capable d'enflammer les corps combustibles. Ainsi on peut allumer quelquefois un bec de gaz avec son doigt, après s'être promené sur le tapis d'un salon.

L'abbé RAILLARD.

— Voici un nouveau procédé de fabrication de l'acide stéarique ou palmatique de M. J.-R. Wagner :

On prépare aujourd'hui en abondance du sulfate de baryte auquel on donne les noms de *blanc de baryte*, *blanc fixe*, etc. L'auteur propose de procéder à la fabrication de ce sel, non plus en décomposant le sulfure de barium par l'acide chlorhydrique, et précipitant le chlorure de barium ainsi produit par l'acide sulfurique ou le sulfate de soude, mais de l'obtenir comme un produit secondaire dans la fabrication de l'acide stéarique; c'est-à-dire que, au lieu de saponifier l'huile de palme ou le suif par la chaux, on se servira d'une solution claire de sulfure de barium préparée par les moyens ordinaires de réduction du spath pesant. Le sulfure de barium se dédouble, comme on sait, par sa dissolution dans l'eau, en hydrate d'oxyde de barium et hydro-sulfure de sulfure de barium (hydrate et sulphydrate barytiques). La saponification avec cette solution s'opère avec bien plus de rapidité et de facilité qu'avec la chaux. Seulement, en raison de l'abondant dégagement du gaz sulfhydrique, cette saponification doit s'opérer en vases clos. On brûle le gaz sulfhydrique, et l'acide sulfureux qui en résulte est employé à préparer de l'*antichlore* (sulfite de soude).

La solution de sulfure de barium doit être fraîchement préparée, autrement elle renferme de petites quantités de polysulfure de barium qui peuvent donner lieu à la formation des dérivés sulfurés de l'acide palmitique et de l'acide oléique. Des impuretés de ce genre dans l'acide palmitique le rendraient impropre à la fabrication des bougies, parce qu'il se formerait de l'acide sulfureux comme produit de la combustion de l'acide gras souillé par les produits sulfurés.

Le palmitate ou l'oléate de baryte obtenu par la saponification est décomposé par l'acide chlorhydrique, puis on sépare, comme à l'ordinaire, l'acide palmitique du mélange des acides gras, et on précipite, au sein de la solution du chlorure de bariun, du sulfate de baryte.

Au lieu des 15 pour 100 de chaux qui servent aujourd'hui à la manipulation, il faut employer 43,3 pour 100 de sulfure de bariun, qui fournissent 62,43 pour 100 de blanc fixe.

On pourrait aussi arriver au but en décomposant le savon de baryte par l'acide acétique et obtenir ainsi de l'acétate de baryte pouvant remplacer l'acétate de plomb dans la plupart de ses applications techniques, entre autres dans la préparation de l'acétate d'alumine; de cette manière, on peut toujours avoir du sulfate de baryte comme produit final. — Il existe probablement des circonstances où, dans la saponification par la chaux, on pourrait remplacer avec avantage cette base par le sulfure de calcium qui est soluble, et, à ces divers égards, M. Wagner recommande les considérations précédentes à l'attention de ceux qui sont en mesure de faire des expériences en grand.

— Voici un extrait de la lettre de M. Martins à M. Flourens sur la vitalité des graines transportées par des courants marins :

« Les faits qui établissent le transport des graines par les courants marins avaient vivement frappé les botanistes; ils pensèrent que ces courants devaient jouer un grand rôle dans la diffusion des espèces disjointes qui forment des colonies isolées sur des îles ou des continents séparés par de vastes mers. Les géologues, surpris de l'uniformité de la végétation des grands archipels répandus sur l'immensité des mers antédiluviennes étaient encore plus disposés que les botanistes à considérer les courants marins comme les principaux agents de la dissémination des graines à la surface du globe. Ces conclusions *à priori* n'avaient jamais été vérifiées directement par l'expérience. On ne s'était jamais demandé : 1° si beaucoup de graines sont spécifiquement assez légères pour suraager à l'eau salée; 2° si ces graines, après avoir flotté longtemps à la surface de la mer, conservent encore leurs facultés germinatives.

Pour résoudre la question expérimentalement, je choisis dans le catalogue du Jardin des Plantes de Montpellier des graines récentes, et dont la germination ne manque jamais. J'en pris dans les principales familles, préférant en général celles de grande dimension, pourvues d'un épisperme dur et épais, ou bien celles

de plantes littorales : les premières devant mieux résister à l'action de l'eau salée, par leur volume et l'imperméabilité de leurs enveloppes ; les secondes ayant le plus de chances de germer si elles venaient à échouer sur une plage sablonneuse.

Un premier essai consistait à savoir quelles sont les graines qui surnagent à l'eau de mer et celles qui plongent au fond. Sur quatre-vingt-dix-huit espèces, cinquante-cinq surnageaient ; trente-neuf, au contraire, étaient spécifiquement plus lourdes que l'eau de la Méditerranée, dont la densité devant Cette est de 1,0258 ; quatre graines se tenaient entre deux eaux, leur pesanteur spécifique étant sensiblement égale à celle de l'eau salée, ce sont : *ne-lumbium speciosum*, *datura stramonium*, *juglans nigra*, et *gingko biloba*. En résumé, on peut dire que, sur un certain nombre de graines prises au hasard, les deux tiers surnagent.

Pour expérimenter l'action de l'eau de mer sur des graines flottantes, je n'ai pas cru devoir les plonger simplement, comme on l'a fait récemment en Angleterre, dans des baquets remplis d'eau salée naturelle ou artificielle. J'ai cherché à les placer dans les conditions physiques où elles se trouvent lorsqu'elles flottent à la surface de la mer. Une boîte carrée en tôle ayant 0^m,03 d'épaisseur, divisée en cent compartiments égaux, reçut quatre-vingt-dix-huit espèces de graines : chaque case contenait vingt graines de même espèce. Quelques grosses graines étaient au nombre de six, douze ou dix-huit seulement. Les petites ne furent pas comptées, j'en mis une forte pincée. La boîte remplie, son couvercle fut soudé. Les parois étaient percées de petits trous par lesquels l'eau pouvait entrer et sortir librement.

L'appareil fut fixé sur une bouée à l'entrée du port de Cette. Le mouvement des vagues, même par une mer tranquille, soulevait la bouée, puis la laissait retomber de façon que la boîte était alternativement immergée et émergée. Les graines se trouvaient ainsi exposées à l'action de l'air et de l'eau comme elles le sont quand elles flottent à la surface d'un courant marin. Amarrée sur la bouée, le 14 février 1856, la boîte y resta jusqu'au 1^{er} avril, savoir, six semaines ; ouverte le même jour, j'y trouvai quarante et une espèces de graines sur quatre-vingt-dix-huit, complètement pourries. Les autres, au nombre de cinquante-sept, furent semées immédiatement dans des pots remplis de terre de bruyère et placés sous bâche. Sur les cinquante-sept espèces de graines en apparence non altérées, trente-cinq seulement ont germé. De ces trente-cinq, il faut en retrancher dix-sept, qui, étant spécifi-

quement plus lourdes que l'eau salée, n'auraient pu nager à la surface; cela réduit à dix-huit le nombre des graines qui, après six semaines de flottaison, auraient pu germer, placées dans les circonstances les plus favorables; ce sont : *calicle maritima*, *nelumbium speciosum*, *linum maritimum*, *saliurus aculeatus*, *cucurbita pepo*, *eryngium maritimum*, *scabiosa maritima*, *xanthium macrocarpum*, *asclepias cornuti*, *rumex aquaticus*, *salsola kali*, *beta vulgaris*, *euphorbia paralias*, *ricinus communis*, *ricinus africanus*, *gingko biloba*, *ephedra distachya*, *pancratium maritimum*, *asphodelus cerasiferus*. Telles sont les espèces qui, après une navigation de six semaines, auraient eu quelque chance de s'établir sur le rivage.

Six semaines sont un temps très-court, comparé à celui que certaines graines doivent rester en route pour naviguer d'un continent à l'autre; je résolus donc de remettre de nouveau à la mer les trente-quatre graines qui avaient germé après y avoir séjourné six semaines; elles furent placées chacune, au nombre de vingt, dans la même boîte, que j'arrai sur la bouée, le 17 juin 1856; elles y demeurèrent jusqu'au 18 septembre, savoir quatre-vingt-treize jours ou trois mois. Au bout de ce temps, onze de ces graines étaient réduites en putrilage. Je semai les vingt-trois restantes sous bâche; neuf germèrent; mais de ces neuf il faut en retrancher deux, *acacia julibrissin* et *canna gigantea*, qui ne surnagent pas à l'eau de mer. Restent donc en tout sept espèces qui auraient pu flotter trois mois sur la mer sans perdre leurs facultés germinatives; c'est donc un quart seulement du nombre total sur lequel nous avons opéré; ces espèces sont : *cucurbita pepo*, *xanthium macrocarpum*, *rumex aquaticus*, *beta vulgaris*, *ricinus communis*, *ricinus africanus* et *ephedra distachya*.

Si l'on songe maintenant au concours prodigieux de circonstances qui est nécessaire pour qu'une graine échouée sur la plage fructifie et y devienne le centre d'une colonie végétale, on conclura avec M. Alphonse de Candolle que ce mode de transport si souvent invoqué a dû avoir une part bien minime à la diffusion des végétaux de l'époque actuelle et des époques géologiques; or, le nombre d'espèces identiques, séparées par de vastes mers, et que les seuls courants marins auraient pu transporter d'un continent à l'autre, est assez considérable pour que l'idée de la multiplicité des centres de création acquière tous les jours plus de probabilité.»

Faits de médecine et de chirurgie.

M. César Hawkins a le premier étudié la symptomatologie et le diagnostic de certains kystes ou tumeurs congénitales du cou multiloculaires, dont le traitement laisse beaucoup à désirer. On lui a opposé tour à tour la ponction, l'incision, la cautérisation, le séton, les incisions sous-cutanées; M. Roux, chirurgien en chef de la marine de Toulon, annonce qu'il a guéri deux tumeurs de ce genre à l'aide des injections iodées, en prenant la précaution de faire de toutes ces loges séparées une loge unique ou un seul kyste dont toutes les cavités, ou le plus grand nombre possible communiquent entre elles. Pour arriver à ce résultat, il a recours à la section sous-cutanée.

— M. Sardun, chirurgien de marine, a guéri, dans un grand nombre de cas, la pourriture d'hôpital à l'aide de cette même teinture d'iode. C'était sur des militaires français blessés au siège de Sébastopol et évacués de Kamiesch sur Constantinople; l'encombrement des vaisseaux, les difficultés de renouveler convenablement les pansements, la chaleur humide de l'atmosphère, tout avait contribué au développement de cette redoutable affection. Après avoir lavé avec de l'eau légèrement chlorurée et bien nettoyé les anfractuosités des plaies, il les badigeonna avec un pinceau trempé dans de la teinture d'iode pure, et le tout fut pansé à sec. Les douleurs se calmèrent assez promptement, et l'odeur infecte des plaies disparut. Dans deux cas où la plaie était recouverte d'une couenne épaisse, tenace, M. Sardun recourut d'abord à un large vésicatoire, et n'employa la teinture d'iode qu'après l'enlèvement du vésicatoire.

— M. Baillarger avait présenté à l'Académie de Médecine trois aliénés de l'asile de Maine-et-Loire, affectés de pellagre. M. Gibert s'était refusé à voir, dans ces trois cas, une pellagre proprement dite; il les considérait comme des érythèmes accidentels provenant de l'insolation à laquelle sont exposés ces malheureux employés aux travaux des champs. M. Ferrus repousse avec énergie la pensée que l'introduction des travaux agricoles, à titre de moyen de traitement dans les asiles des aliénés, puisse devenir la cause de semblables accidents; et il affirme qu'ils ont diminué de fréquence, au lieu d'augmenter, depuis que les malades sont assujettis à la règle si bienfaisante de travaux qui les soumettent, il est vrai, à l'action du soleil, mais aussi à l'air libre et avec les conditions préservatrices de mouvements incessamment variés.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 14 septembre 1857.

M. le président fait connaître à l'Académie la nouvelle de la mort de M. Largeteau, académicien libre et membre du Bureau des Longitudes, ce triste événement lui est annoncé par une lettre de M. Daussy.

— M. le ministre de l'agriculture et du commerce adresse à l'Académie un exemplaire en deux volumes de la liste des brevets d'invention.

— M. Babinet communique une lettre de M. Goldschmidt, annonçant qu'il a retrouvé la planète *Daphné* que l'on croyait perdue. M. Goldschmidt donne la position qu'occupait cette planète le 9 septembre.

— M. le maréchal Vaillant adresse un ouvrage sur les inondations par M. Vallès, ingénieur en chef des ponts et chaussées. Cet ouvrage, très-remarquable, renferme, dit M. le maréchal Vaillant, des études complètes sur ce sujet; tous les systèmes y sont discutés, et l'auteur y expose les avantages qui résulteraient pour l'agriculture des moyens qu'il indique pour empêcher les inondations.

— M. Matteucci adresse un extrait d'un travail dans lequel il décrit les nouvelles expériences qu'il a faites sur la force tangentielle, développée par les aimants tournants. Dans ces nouvelles expériences, il a fait réagir l'aimant sur de l'or ou de l'argent très-divisé, mélangé avec de la résine. Ces mélanges obéissent bien mieux à l'action de l'électro-aimant tournant que les métaux compacts, et la force tangentielle développée est plus considérable.

— M. Mahistre, professeur à Lille, demande la permission de retirer un Mémoire sur la rupture des roues, parce qu'il a modifié son premier travail, et il adresse un nouveau Mémoire sur le même sujet; c'est son premier Mémoire rectifié.

— M. Du Moncel adresse un Mémoire sur les contractions des forces des électro-aimants.

— Un auteur, dont nous n'avons pu entendre le nom, adresse des considérations sur les logarithmes des nombres, sur la manière de vérifier les calculs par logarithmes, sur les améliorations qu'il y aurait à faire dans les tables, et il propose un projet de nouvelles tables.

— M. le maréchal Vaillant adresse une copie de la lettre qu'il

a écrite à M. l'ambassadeur de Russie au sujet des balles de plomb, qui avaient été percées par des insectes, dans la campagne de Crimée et qu'il a présentées à l'Académie dans la dernière séance. M. le maréchal Vaillant prie M. l'ambassadeur de Russie de s'informer auprès des naturalistes du pays si le fait signalé y avait déjà été observé, si l'on connaît le nom de l'insecte qui produit un travail si bien exécuté et qui ne mérite que des éloges comme tout ce que fait la nature, etc. L'insecte n'a pas été trouvé vivant dans les balles perforées; il y était desséché et avait 2 centimètres de longueur. Suivant les naturalistes, il appartient à la classe des hyménoptères, et ce serait un *acétonia*; mais, dit M. le maréchal, je ne suis pas entomologiste.

— M. Duméril lit un rapport au sujet de la communication de M. le maréchal Vaillant. Il a fait des recherches sur les espèces d'insectes qui rongent les métaux. Plusieurs faits analogues à ceux qui viennent d'être signalés ont été déjà observés à des époques diverses. Réaumur lui-même a décrit et figuré l'instrument dont se sert l'insecte perforant. Il y en a de plusieurs espèces; les uns sont des coléoptères munis de mandibules très-fortes; les autres sont des insectes ayant un corps mou et des mâchoires faibles. Ces derniers ont une queue prolongée en scie qui leur sert de tarière. Des plaques typographiques, formées d'un alliage beaucoup plus dur que le plomb, et ayant plus de 4 millimètres d'épaisseur, ont été percées par des insectes de cette espèce. Les faits signalés par M. Duméril ont été observés par M. Audouin en 1833, par M. Pouillet en 1825, par M. Jules Desmarests en 1844, par M. Dubois, de Limoges, en 1843, par M. le marquis de Braine, à une époque antérieure.

— M. Regnault communique les recherches de M. Soret, de Genève : 1° sur la corrélation des forces électro-dynamiques et des forces physiques; 2° sur la chaleur dégagée par un courant extérieur à la pile, soumis ou non à produire un travail. La quantité de chaleur développée est la même dans les deux cas.

— M. Babinet présente au nom de M. Soleil la note suivante sur l'échelle numérique des verres de lunettes :

« La note que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie a pour but de réformer l'échelle numérique actuelle des verres de lunettes qui est presque arbitraire, et de lui substituer une échelle rationnelle.

Le système numérique actuellement en usage est basé sur le

foyer exprimé en pouces que donne chaque verre de lunette. Il en résulte plusieurs inconvénients :

1° Le seul fait de parler en pouces lorsqu'on demande le numéro des verres aurait dû faire rejeter ce système au moins depuis 1840 (époque où le gouvernement a interdit l'usage de l'ancien système des poids et mesures).

2° Le numéro étant exprimé par le foyer, il se fait qu'un degré très-faible correspond à un numéro très-élevé, et plus le degré devient fort, plus le numéro est faible.

3° L'échelle actuelle est absurde puisque les numéros ne se suivent pas. De plus, ils diffèrent de plusieurs pouces dans les verres faibles, d'un seul pouce dans les verres moyens, d'un $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$ de pouce dans les verres les plus forts, et ne diffèrent même pas progressivement.

4° J'ai dit que l'échelle est presque arbitraire parce que la différence de puissance d'un verre à l'autre n'est pas égale et que cependant l'on voit que dans l'origine on a voulu égaliser ces différences.

En conséquence, je proposerais de remplacer l'échelle des numéros actuels par une échelle basée sur le grossissement des verres de lunettes.

A cet effet, je me sers de la formule $\frac{D}{G-1} = F$ qui se trouve dans les ouvrages de physique. Je prends $D=25$ centimètres qui est la mesure généralement adoptée comme longueur de la vue distincte moyenne, et prenant comme point de départ, un objet vu par un œil normal et lui donnant une valeur de 100, la différence d'un numéro à un autre sera de 10, de sorte que le numéro 1 sera égal à 110, le numéro 2 égal à 120, le numéro 3 égal à 130, etc., ce qui fait que chaque numéro aura pour ainsi dire une valeur intrinsèque.

On pourrait trouver la différence entre chaque numéro un peu forte si on se reportait sur le commencement de l'échelle en pouces, mais je ferai observer qu'il y a très-peu de personnes qui suivent l'échelle numéro par numéro, tandis que la plus grande partie saute de plusieurs numéros à la fois dans les verres faibles et, au contraire, demande des intermédiaires dans les verres forts, ce qui s'explique très-bien en jetant un coup d'œil sur ma table où j'ai placé en regard les grossissements et leurs différences correspondant aux numéros des verres. On pourrait, à la rigueur, faire des demi-numéros, mais sans grande utilité.

Ce système a ensuite l'avantage que lorsqu'une personne se sert de deux numéros différents, il suffit d'une simple addition pour trouver le numéro correspondant ou pour mesurer le foyer d'un verre faible avec un verre fort, et par une soustraction pour un verre concave avec un verre convexe. Je proposerais en outre de n'adopter que des verres périscopiques qui ont bien moins d'aberrations que les verres de toute autre figure, et qui, de plus, peuvent s'obtenir de plusieurs combinaisons de courbes sphériques, ce qui permettrait aux opticiens de se conformer à ce nouveau mode sans être obligés de modifier leurs outils. »

— M. Pellis fait la description d'un nouveau moteur électrique composé de deux électro-aimants en fer à cheval et terminés en cônes. Les armures en fer doux sont façonnées en cornets dans lesquels s'engagent les extrémités des électro-aimants qui les attirent alternativement sans arriver au contact, et font mouvoir une manivelle qui fait tourner un volant.

— M. Le Verrier communique des observations nouvelles de M. Villarceau sur la cinquième comète de 1857 qui est maintenant visible sur l'horizon. Voici les éléments qu'il en a déduits

Passage au périhélie, septembre 1857, 30,82357, temps moyen de Paris

Distance périhélie, 0,5634352 (log. = 9,7508594)

Longitude du nœud ascendant	150	0'	39'',7
Longitude du périhélie.....	139	45	7,2
Inclinaison	123	57	48,0

VARIÉTÉS.

Sur la corrélation des forces physiques.

Lettre de M. RAPHAEL DE NAPOLI, professeur de physique attaché au Cabinet de S. M. le roi de Naples, à M. SEGUIN aîné. — (Suite et fin.)

IV. Après cela, il m'a été facile de discuter encore tous les faits observés par les chimistes sur l'évolution de la chaleur et de la lumière dans les combinaisons; puis ayant exposé la théorie de la réfrangibilité des rayons lumineux et caloriques du spectre solaire, expliquée par M. Melloni, et indiquée dans les expériences de M. Drapper, je suis arrivé, je crois, à faire comprendre avec une grande clarté les phénomènes de la chaleur, de la lumière, les trois couleurs de la flamme d'une bougie, et les expériences d'Humphrey Davy sur la nature de la flamme. Par le même moyen j'ai expliqué encore la lumière phosphorescente de certaines substances; celle observée par M. G. Rose dans la cristallisation de l'acide arsénieux; et celle de la combinaison du soufre avec le mercure indiquée par M. Righini. La conformité de mes vues avec M. Grove est bien frappante dans l'explication de la lumière qui provient de l'action chimique. Car il dit, page 214 de l'ouvrage cité: « Partout où une chaleur intense est développée, elle est accompagnée de lumière. Dans plusieurs cas de combustion lente, comme dans tous les phénomènes de phosphorescence, la lumière est en apparence beaucoup plus intense que la chaleur; la première étant évidente, tandis que la seconde est si difficile à découvrir... »

Puis pour compléter l'action des dynamides sur les corps, je cherche à discuter la dilatation des corps par la chaleur, et les phénomènes de l'ébullition, de la tension des vapeurs et de l'état sphéroïdal de M. Boutigny. Pour la lumière, je résume toutes ses actions sur les corps par les phénomènes du daguerréotype. Et pour achever avec une distinction nette ce qui regarde la combinaison et la simple solution, j'aborde la question du froid qui se produit dans le second cas, et je trouve avec M. Balestrieri, que le froid est le résultat d'une modification du mouvement vibratoire des molécules, communiqué à l'éther qui les entoure. Parce que, si la chaleur est l'accroissement de l'arc de vibration des atomes de l'éther, le froid est la diminution du même arc produite par l'accroissement de la matière solide qui se désagrège pour se

dissoudre dans un liquide. Ceci peut s'expliquer par la comparaison du son d'une corde. En effet, si l'on a une corde tendue rendant un son qu'on appelle *ut*, et qu'on place au milieu d'elle un obstacle léger qui la partage en deux moitiés égales, en la touchant pour en avoir un son, chaque moitié rendra le même *ut* très-sensible de l'8^e plus aiguë. Mais si pendant qu'elle sonne, l'on ôte tout à coup l'obstacle qui la divisait, elle entrera dans la vibration du premier *ut* et le son s'affaiblira considérablement. C'est-à-dire qu'une masse divisée en deux moitiés, donne, dans les molécules de chaque moitié, une amplitude vibratoire qui devient plus petite quand les deux parties n'en font qu'une seule. Voilà *le froid* ; abstraction faite de la perte de chaleur qui se fait dans la solution d'un corps solide, par la communication du mouvement aux molécules des parois du vase, et par le rayonnement peu sensible du milieu ambiant.

Il est bien remarquable ce passage où M. Grove, indiquant l'opinion ou la théorie du docteur Wood relative à la chaleur des actions chimiques, comme d'accord avec ses idées sur le froid, il définit cet état des corps comme « la conséquence d'un changement de consistance ou de cohésion : il fait l'éloge de ce physicien parce qu'il voit que, comme lui, il s'efforce de débarrasser les sciences physiques autant que possible, des fluides hypothétiques, des éthers, des entités latentes, des qualités occultes. » Et sur ceci, si je ne me trompe pas, je suis allé un peu plus loin que M. Grove, et je me suis plus rapproché de ce que vous dites, monsieur, pages 323 et 324 de l'ouvrage sus-indiqué, car je me sers de l'éther comme corps réel non métaphysique. « Pour donner un exemple de la manière dont les choses doivent se passer dans un cas particulier, considérons un corps qui, pendant une seconde de temps, tombe ou s'approche de la surface de la terre; l'espace qu'il parcourra sera à peu de chose près de 5 mètres. Exprimons cette relation par l'équation $V^2 = 20E$, dans laquelle V désigne la vitesse et E l'espace parcouru. Cette vitesse de 10 mètres sera suffisante pour faire remonter le corps à une hauteur de 5 mètres, s'il reste à la surface de la terre; mais s'il vient à être transporté sur un corps attirant dont l'action sur lui soit un million de fois plus grande que celle de la terre, il épuisera sa force ou le mouvement dont il était pourvu, et en rendra dépositaire le système formé par la masse de ce corps, d'une quantité égale à 0^m,000005, soit un deux centième de millimètre, en perdant sa vitesse, qui diminuera

comme les carrés des temps écoulés pour parcourir ce petit espace.

« Une seule et même loi doit donc présider à tous les mouvements possibles des corps : celle des espaces parcourus comme les carrés des temps et des vitesses. »

V. Avec la théorie des sons harmoniques et leur corrélation, trouvée par M. Staffa, il m'a été facile d'expliquer l'électricité des combinaisons, qui seraient le rythme 5^e inférieure d'une 8^e aiguë, ou la 4^e de l'8^e plus basse, et de mettre ce phénomène d'accord avec la chaleur et la lumière. Bref, la chaleur, l'électricité, la lumière, sont la triade harmonique des tons bas fondamentaux sur laquelle roule toute la musique et toute la série des phénomènes physiques qui nous entourent.

J'ai commencé par poser comme résumé général de tout ce qu'on connaît de la mécanique et de la physique, que toute action qui engendre du mouvement donne de l'électricité; et admettant *que les phénomènes chimiques sont des effets physiques des systèmes d'atomes*, j'arrive à croire qu'une tension électrique est une condition indispensable de la combinaison de tous les corps. C'est ici que je me suis rencontré encore avec M. Grove, qui dit : « Dans les combinaisons ou décompositions nous trouvons la production de l'affinité chimique par l'électricité dont le mouvement a été la source première. Enfin le mouvement peut à son tour être produit par les forces qui sont émanées du frottement. »

J'ai cherché, d'après ces données, à affirmer ce principe théorique par les expériences faites par mon savant ami, M. Palmieri, qui était arrivé tout récemment à démontrer la tension électrique des éléments dans l'acte de leur union chimique; contrairement à l'opinion de M. Matteucci, qui soutenait « que dans la combinaison des éléments il n'y a pas tension électrique sensible. » Je m'appuie avec toute assurance sur les conclusions de M. Palmieri, parce qu'elles sont aussi les miennes.

Ensuite j'entre en discussion sur l'électricité dans les combinaisons complexes et de double échange, et j'admets dans mon ouvrage une *électro-neutralité* dans ces phénomènes, bien que dans ce moment j'aie des doutes à cet égard. Je passe de là à la théorie *électro-chimique* de Berzélius, qui croit que la polarité électrique des éléments est la cause du jeu des affinités chimiques, et je démontre que cette théorie est en désaccord avec elle-même et avec ses dernières conséquences. Je rappelle aussi que

M. Sulzer, professeur à Berlin en 1767, a été le premier à regarder l'électricité de deux métaux différents comme une vibration, et que l'illustre Volta était de la même opinion; et je n'oublie pas que dernièrement M. Baudrimont a déclaré solennellement que l'électricité « est produite par un mouvement particulier dans les molécules élémentaires des corps. » Enfin j'aborde une explication de la polarité électrique *comme effet, non pas comme cause*, entre les éléments qui s'unissent chimiquement, et je cherche à expliquer la polarité dans tout phénomène chimique par un fait très-ancien oublié par les physiciens et rappelé par M. Balestrieri, qui lui a permis d'expliquer la polarité dans les corps électriques et magnétiques.

Le fait dont il parle est celui observé par MM. Laplace et Elicot sur le mouvement de deux pendules qui troublent leurs oscillations quand ils sont soutenus sur le même appui, et vibrent rythmiquement quand leurs oscillations sont opposées. M. Balestrieri voit dans ce phénomène la polarité positive ou négative de la vibration des molécules de chaque conducteur du courant électrique. Et moi je trouve une claire explication du phénomène de la concomitance des tons harmoniques observée par M. Staffa dans les trois tons bas fondamentaux de l'8^a diatonique; car le 1^{er} qui monte au 5^e en passant par le 4^e, pour rejoindre l'8^a, c'est l'oscillation de deux pendules opposés, l'un oscillant de gauche à droite du 1^{er} au 5^e, l'autre de droite à gauche de l'8^a au 4^e plus bas.

J'achève cette partie de la corrélation des phénomènes qui accompagnent la combinaison chimique en rappelant la loi dynamique du célèbre M. Faraday sur l'équivalent de l'électricité dans l'union et la décomposition des corps dans toute action chimique. Vous voyez, Monsieur, que j'ai fait tout ce qui m'était possible pour arriver aux mêmes conclusions que M. Grove, quoique avec une richesse moins grande de connaissances, de faits particuliers, et sans le langage éloquent et fort du savant anglais, qui a su, comme je vous le dis au commencement, rendre utile une grande vérité. J'espère pourtant avoir contribué pour ma part à établir sur une base plus solide tout un système d'idées, qui fait de la physique et de la chimie deux branches instrumentales de la synthèse grandiose (comme vous le dites très-élégamment) du génie vaste et sûr de Newton et du célèbre Montgolfier. Je suis content de rencontrer, dans un aussi grand observateur et expérimentateur que M. Grove, les idées que je professe pour faire

mieux comprendre les sciences positives. Quiconque lira le chapitre des *affinités chimiques* et mon ouvrage sur la *philosophie de la chimie* sera, je pense, obligé d'admettre « ou que M. Grove a résumé avec un grand génie mon ouvrage tout spécial sur la chimie, ou que j'ai disposé les vues de M. Grove pour en composer un solide appui à la chimie et lui donner le caractère de science. Pour moi, je déduis une autre conséquence plus rassurante pour l'humanité, et je dis que la science approche de son but en marchant sur le chemin du vrai possible, puisque des hommes très-éloignés, sans s'être jamais communiqué leurs idées, et travaillant avec méthode et sans opinions préconçues, tombent naturellement sur des déductions si identiques, qu'ils sont obligés de s'exprimer à peu près avec les mêmes mots.

VI. Après ce chapitre, je passe aux phénomènes que j'appelle *résultats de l'union chimique*, et je commence à définir comme conséquence de l'union des éléments, la *formation des composés*.

Je donne un sens précis aux deux mots déjà reçus dans les sciences naturelles, et je range en *genre* et en *espèce* tous composés regardés du côté purement chimique. En les définissant, je dis « que tout composé, pour avoir une existence chimique, doit contenir tous les éléments qui l'ont formé, et dans une proportion relative définie. » Alors je suis conduit à la doctrine des proportions *définies et multiples*, et à la théorie des *équivalents* et des *volumes*, qui a rendu célèbres les noms de Higgins, Wenzel, Dalton, Richter et Gay-Lussac; et abordant la détermination expérimentale des équivalents des corps, je me sers de tous les résultats scientifiques des chimistes les plus célèbres de notre époque.

C'est ici que j'achève toutes les considérations qui sont du domaine de la science vraiment positive. Je termine mon ouvrage par un chapitre tout à fait spéculatif, auquel je donne le titre de *fonctions chimiques*, sur lequel, Monsieur, je vous prie d'avoir la bonté de souffrir encore quelques pages d'entretien, parce qu'il y a quelques opinions particulières que M. Grove a aussi touchées en passant dans son remarquable ouvrage.

Je pars de la considération que tout corps, pour être défini chimiquement et représenté d'une manière convenable, doit posséder une manière d'être relative à un autre corps choisi pour point de départ. Voilà ce que j'entends, avec les chimistes, par le mot *fonction*. Par cette définition, les éléments d'une combinaison binaire sont en fonction l'un de l'autre; par conséquent, ayant

établi d'avance que l'équivalent chimique est un système d'atomes en poids, en nombre et en disposition définis, le premier des corps qui aura une fonction doit être l'équivalent chimique des corps lui-même; dès lors je me trouve engagé à admettre différents équivalents chimiques pour la même substance, afin d'éviter la difficulté que M. Grove a bien indiquée dans son ouvrage, pages 216 et suivantes, où il dit : « La doctrine des combinaisons en proportions définies, qui sert d'une si excellente manière à relier la chimie à l'électricité voltaïque, conduit aussi à la théorie atomique, laquelle, quoique adoptée dans sa généralité par la majorité des chimistes, présente de grandes difficultés quand on vient à l'étendre à toutes les combinaisons chimiques. Les rapports équivalents suivant lesquels un grand nombre de substances se combinent chimiquement se trouvent vérifiés dans tant de cas, que la théorie atomique est admise par plusieurs comme étant universellement applicable et constituant une loi de la nature; cependant, quand on la suit dans les combinaisons des substances dont les attractions chimiques mutuelles sont très-faibles, le rapport des équivalents disparaît, et l'on cherche à le reconstituer en appliquant un coefficient différent et arbitraire aux différents éléments constitutifs. Il est parfaitement conforme à la théorie atomique qu'une substance puisse être formée avec une partie combinée à huit parties, ou à seize, ou à vingt-quatre parties; car dans une substance ainsi formée, il n'y aura pas de subdivision de la molécule (supposée indivisible), et c'est ce qui a lieu pour beaucoup de composés; ainsi 14 grammes d'azote se combinent respectivement avec huit, seize, vingt-quatre, trente-deux et quarante parties en poids ou grammes d'oxygène. Mais voici où naît la difficulté : vingt-sept parties en poids de fer se combinent avec douze parties en poids d'oxygène, et vingt-sept parties de fer se combinent aussi avec dix et deux tiers de partie d'oxygène. Ainsi, si nous retenons l'unité du fer, il faudra subdiviser l'unité d'oxygène; ou si nous retenons l'unité d'oxygène, il faudra subdiviser les deux unités par un diviseur différent. Que devient alors la notion d'atome ou de molécule physiquement indivisible? Et en définitive, en multipliant et en divisant par un diviseur particulier chaque élément, les chimistes ont réussi à représenter toutes les combinaisons en termes dérivés de la théorie atomique; mais ils abandonnent la loi primordiale qui ne voit partout que des multiples définis, que des relations simples qui paraissent exister entre le poids des éléments des atomes et leurs combinai-

sons, et qui les avaient conduits à l'admettre d'abord. C'est-à-dire qu'ils sont obligés de changer et de se contredire dans les termes, en divisant ce que leurs hypothèses et leurs notations leur avaient fait admettre comme indivisibles. » Donc pour moi, qui ne vois que des systèmes d'atomes dans les équivalents, la division numérique et leurs notations ne sont pas contradictoires, et je suis libre d'admettre, comme MM. Laurent et Gerhardt l'ont fait, des équivalents de corps simples différents pour le même élément, bien entendu que dans les composés ils exercent une fonction différente. Alors je range en une série tous les équivalents possibles en partitions numériques qui pourraient appartenir à chaque élément, en partant de l'équivalent numérique de l'oxygène ou hydrogène comme type; et je fais observer en outre qu'il serait très-important de modifier la notation adoptée, comme je l'ai fait dans un dernier ouvrage pour rendre les formules comparables entre elles. Enfin je trouve, comme M. Grove, que les chimistes ont multiplié et divisé arbitrairement les équivalents des composés, pour les exprimer avec leurs notations, et les ont rendus incomparables sans s'en apercevoir; et, par cette déduction, je tombe tout juste sur l'observation du savant anglais qui a bien dit, page 221 de son livre : « En résumé, en même temps que je reconnais une grande vérité naturelle dans les proportions définies que présentent un grand nombre de combinaisons chimiques, et dans la marche par saut qui préside à la formation de presque toutes, je ne puis pas accepter comme un argument en faveur de la théorie atomique les combinaisons qui ne peuvent lui venir en aide que par l'application d'une notation arbitraire. »

Ensuite j'adopte l'idée de M. Gerhardt de rapporter tous les composés à l'équivalent de l'eau, et j'arrive à définir alors d'une manière nette la fonction des éléments en *genre* et en *espèce*, parce que je range en éléments *basiques* ceux qui fonctionnent comme l'hydrogène de l'eau, et en éléments *génériques*, ceux qui fonctionnent comme l'oxygène de l'eau aussi. Après cela, il m'est facile de partager aussi les corps simples en *radicaux simples* et d'y rapporter les *radicaux composés* de la chimie organique.

C'est pour faire servir mon livre à l'instruction élémentaire que je dois aborder la discussion de la fonction de *sels*, d'*acides* et de *bases*, et que je me déclare favorable à la théorie des *sels* selon les idées de M. Davy, rendue plus exacte par mon illustre ami, feu M. Gerhardt; et, par conséquent, je déduis de cette manière de voir la fonction d'*acide* et la fonction de *base*. J'explique les

fonctions des *corps copulés*, des *corps singuliers*, et je viens à la discussion d'un dernier chapitre intitulé *des réactions chimiques*, qui comprend presque tout ce que M. Grove a développé admirablement dans son chapitre de l'*affinité chimique*.

VII. C'est ici, Monsieur, que je fais pressentir la nullité de l'usage introduit dans les écoles chimiques de donner à chaque opération de combinaison ou de décomposition, la théorie du procédé. Je rappelle l'opinion de l'illustre Berthollet à cet égard : « Pour tenter des expériences, il faut avoir un but, être guidé par une hypothèse ; et pour tirer quelque avantage de ses observations, il faut les comparer sous quelques rapports et déterminer au moins quelques-unes des circonstances nécessaires, auxquelles chaque phénomène observé doit son origine, afin qu'on puisse les reproduire, » et jamais habituer les élèves à croire expliquer tout ce qui peut arriver dans une réaction de plusieurs corps, comme on l'a fait dans tous les ouvrages. Par cette considération, je divise en plusieurs cas les phénomènes des réactions qui font la base de la statique chimique de Berthollet, pour démontrer que tout l'ensemble des phénomènes qu'on observe dans les réactions multiples, peut s'expliquer quand on s'est habitué à considérer les INFLUENCES EXTÉRIEURES *tant de la chaleur et de la pression que du milieu où les réactions se font, et de la solubilité et insolubilité des produits qui se forment par l'action qui réagit dans les composés particuliers* ; enfin je démontre encore une fois comme fausse l'électro-chimie telle que la voulait Berzélius, et je déclare : *que le jeu des métamorphoses des composés dérive des CONDITIONS EXTÉRIEURES auxquelles ils sont exposés*, et qu'on arrive à les comprendre d'une manière toute propre et spéciale, sans y voir une foule de forces particulières, mais bien un effet de l'attraction newtonienne contrarié de différentes manières par les conditions déjà énoncées. J'arrive ainsi à montrer que l'immortel Newton avait parfaitement compris par la force de son génie toute la *philosophie chimique* et l'avait exposée dans ces remarquables paroles :

AFIN QUE LA NATURE PUISSE ÊTRE DURABLE, L'ALTÉRATION DES ÊTRES CORPORELS NE DOIT CONSISTER QU'EN DIFFÉRENTES SÉPARATIONS, NOUVEAUX ASSEMBLAGES ET MOUVEMENTS DE CES PARTICULES PERMANENTES.

Je me trouve donc avoir adopté les idées de l'immortel philosophe et avoir déjà formulé mon opinion « que les phénomènes de toute métamorphose chimique sont l'effet d'un jeu de vibra-

tions rhythmique ou arhythmiques des atomes qui composent les systèmes moléculaires, et que les *substitutions* et les *éliminations* dépendent de l'*isodynamie* et de l'*étérodynamie* des molécules dans le moment de la réaction, qui est elle-même dépendante des circonstances que le chimiste réalise dans ses procédés. »

Et vous voyez, Monsieur, que je me rencontre aussi avec M. Grove, qui croit devoir « considérer l'*action chimique* comme une *attraction* ou un *mouvement moléculaire*. L'*affinité chimique* produit le mouvement des masses finies, par la force qui résulte de son action moléculaire. »

Je suis fort intéressé à connaître « les considérations sur les causes de la cohésion, toutes vos idées sur la réforme qu'il vous semble indispensable d'introduire dans la science actuelle, en battant en brèche la distinction qu'elle établit entre les corps pondérables et ceux qu'elle qualifie improprement d'impondérables, et mettant à néant la supposition plus que douteuse de l'éther. » Je comprends « les difficultés que vous éprouverez à heurter de front des idées émises et généralement adoptées par tous ceux qui cultivent cette partie de la science et en font l'objet de leurs études ; » et je crois que probablement vous l'affronterez avec succès, parce que vous avez bien posé cette vérité : « que chaque question scientifique a son heure et son moment qu'il ne dépend pas de la volonté d'un seul homme de faire avancer ou retarder. » Permettez-moi d'attendre encore, pour être tout à fait persuadé sur l'unité de la matière, car je ne vois pas comment vous expliquerez les phénomènes physiques sans la supposer au moins en deux états différents bien distincts, ce qui revient au même, que supposer une matière pesante et une autre pas encore pesée, ou saisie.

Voilà, Monsieur, tout ce que j'ai fait depuis 1845 jusqu'à 1851, époque de la publication de mon ouvrage, et depuis ce temps jusqu'à présent, je me suis de plus en plus fortifié dans mes opinions, au point de croire que j'étais sur le chemin de la vérité, et que personne de mes compatriotes n'avait voulu se donner la peine de me comprendre (1). Depuis j'ai été toujours en garde sur les découvertes de la chimie et de la physique, que je coordon-

(1) La justice me fait un devoir de me souvenir de M. le général commandeur François d'Agostino, promoteur éclairé des sciences technologiques de notre pays ; il fut le seul qui comprit l'intérêt de mes principes, qui accepta la dédicace de mon ouvrage, et daigna m'accorder sa protection. Qu'il souffre que je lui donne ici un témoignage public de mon estime et de ma profonde reconnaissance.

mais à **ma** manière, me disant à chaque découverte : « Le temps s'approche où la synthèse grandiose des phénomènes de la nature doit être faite, et ils doivent être expliqués par *une force, deux espèces de matière* avec des qualités différentes et du *mouvement rythmique*. » Vous me permettrez, pour le moment, que je ne m'explique pas encore à cet égard, quoique je puisse vous annoncer que je suis en possession d'un petit fait fort remarquable que j'ai montré à plusieurs de mes amis, et qui résume en lui toute la synthèse que vous espérez. Et en l'exposant à deux de ces amis, très-distingués dans les sciences philosophiques, ils se sont étonnés de la simplicité de mon hypothèse, rendue évidente par l'expérience. Ils ont regretté avec moi que je ne fusse parfaitement compris, afin que mes idées pussent avoir l'éclat que je leur souhaitais. Aussi, Monsieur, vous voyez clairement quelle joie a produit en moi la lecture de l'ouvrage de M. Grove et de vos savantes notes, et combien je dois remercier M. Palmieri, le physicien distingué, à l'obligeance duquel je dois cette lecture, et j'espère lui devoir aussi votre amitié et votre scientifique appui.

—

Société protectrice des animaux.

(Suite et fin.)

Le dompteur de taureaux, par M. Vigan. — (Médaille de bronze.)

L'appareil inventé par M. Vigan, chef de culture à la colonie agricole de Petit-Bourg, est bien simple. C'est une hampe ou manche en bois solide, portant, à l'une de ses extrémités un crochet, à l'autre une courroie. Après avoir engagé le crochet dans l'anneau nasal, on couche la hampe sur l'encolure et le dos de l'animal, dont la tête est par ce moyen amenée et fixée dans la position horizontale. Le taureau se trouve alors dans l'impossibilité de frapper ou de résister à la main qui le guide. Cet appareil fonctionne déjà depuis longtemps d'une manière utile.

Nouvelle muselière, par M. Bazet. — (Médaille de bronze.)

Toutes les muselières dont nous connaissons l'usage sont défectueuses. Elles sont, pour la plupart des chiens, une cause de gêne et de souffrance, qui n'est peut-être pas étrangère au développement de quelques cas de rage ; car en tenant forcément les mâ-

choires rapprochées, elles rendent difficile et incomplète la perspiration pulmonaire, dont l'abondance est si grande chez ces animaux, principalement à l'époque des amours. M. Bazet, ancien interne des hôpitaux de Paris, a trouvé le moyen d'atténuer beaucoup les inconvénients de ce petit appareil. Sa muselière, tout en offrant les conditions de sécurité que l'administration prévoyante exige, permet au chien, grâce à l'élasticité de son tissu, d'ouvrir la gueule et de haleter librement. Sans courroies, elle s'attache avec facilité, tient parfaitement en place, et coûte si peu, qu'elle deviendra bientôt d'un emploi vulgaire.

Longe rétractile de M. Benjamin. — (Mention honorable.)

M. Benjamin, médecin vétérinaire, à Paris, préconise une longe rétractile en caoutchouc vulcanisé, qui, depuis deux ans, est employée avec succès dans diverses écuries. Elle peut prévenir, et faire perdre au cheval ou au mulet l'habitude souvent dangereuse pour eux aussi bien que pour ceux qui les approchent, et toujours fort difficile à vaincre, de reculer, en tirant sur le licou, ou suivant l'expression consacrée de *tirer au renard*. Si l'on en fait usage pour les animaux exempts de ce vice, elle les gêne moins que toute autre longe, puisqu'elle leur laisse, étant extensible, une liberté de mouvements que les courroies ou les cordes ordinaires ne peuvent leur permettre.

Transport des poissons vivants, par M. C. Noël. — (Mention honorable.)

Un pêcheur des Vosges, M. Cyrille Noël, de Bussang, a mis en pratique, d'une manière ingénieuse, un moyen de conserver la vie aux poissons que l'on transporte d'un lieu dans un autre, le trajet fût-il long. Ignorant ce que les inductions de la science avaient pu prévoir et les résultats de quelques applications non raisonnées, il a compris par une observation patiente, que l'aération de l'eau, c'est-à-dire son mélange avec une certaine proportion d'oxygène, était indispensable à la respiration, à la vie des poissons. En conséquence, il a disposé dans le réservoir servant au transport un compartiment où se meuvent des godets, pour élever une partie de l'eau, puis la laisser retomber d'une assez grande hauteur, afin que dans sa chute elle emprisonne des globules d'air. Il donne ainsi le moyen de préserver de l'asphyxie des milliers de poissons qui auraient péri si l'on eût essayé de les emporter dans de l'eau non battue, même à une faible distance.

Collier à ressorts, de M. Garnier. — (Mention honorable.)

Le collier à ressorts de M. Garnier, sellier-harnacheur, à Paris, a des formes qui sont bien en rapport avec l'encolure et les épaules du cheval. Il a pour garniture des ressorts minces, imbriqués et courbés, qui sont fixés transversalement par des rivets sur deux lames de fer formant des attelles cachées sous une rembourrure de crin. Ce collier, dont les parois internes sont ainsi rendues très-élastiques, est articulé, dans le haut, par une charnière solide; il peut s'élargir, se rétrécir, à volonté, si l'encolure augmente ou diminue de volume. Pour cela, deux pièces, servant de fermeture, sont disposées de manière à glisser l'une dans l'autre, et sont percées de trous correspondants pour recevoir une clavette. D'une bonne confection, ce collier peut faire un long usage sans blesser le cheval.

Matériel agricole de M. Moysen. — (Mention honorable.)

M. Moysen, agriculteur à Mézières, inventeur d'instruments ingénieux qui lui ont valu des médailles d'argent aux expositions générales, a disposé pour les laureaux dangereux un frontal qui les rend dociles, sans leur imposer aucune gêne en leur dérobant la vue des objets environnants, et leur laissant voir seulement assez pour diriger leurs pas. Il a apporté en outre quelques améliorations aux moyens d'attelage des chevaux de labour, et inventé un abri portatif pour les moutons au pacage.

Bottine de M. Meresse. — (Mention honorable.)

La fréquence du piétin et de diverses autres maladies du pied, dont sont affectées les bêtes ovines, a donné l'idée à M. Meresse, de Trosly-Loire, département de l'Aisne, de chausser les moutons d'une espèce de bottine à semelle de bois, pour les garantir de l'humidité du sol, des souillures d'une litière mal entretenue, causes les plus ordinaires de ces affections locales. Dans des cas exceptionnels, on pourra recourir avec avantage à ce moyen, soit pour prévenir le mal, soit pour aider à le guérir.

Nouveau système de halage, par M. de Podio.

(Mention honorable.)

Ce qui fatigue le plus les chevaux employés au travail du halage, c'est la *traction oblique et constante* qui rend leur marche pénible, et paralyse une partie de l'effort produit. M. le capitaine de Podio,

dans un mémoire très-bien fait, propose une disposition qui permettrait de mieux utiliser la force des chevaux, de diminuer encore les dépenses d'un mode économique de transport, de préserver bêtes et gens des dangers qu'ils courent; souvent, en effet, entraîné par le courant, l'attelage est culbuté, perdu, si le conducteur ne peut couper instantanément le câble. Sur le chemin de halage, de 200 en 200 mètres, on établirait des poteaux portant une étarque ou grosse poulie, sur laquelle roulerait la corde servant à remorquer le bateau, et dont la longueur serait de 210 mètres. Les chevaux tireraient parallèlement à la berge, soulagés par cette poulie de renvoi, dont on dégagerait la corde, en ralentissant leur marche, dès qu'ils auraient un peu dépassé le poteau suivant.

Le protecteur des animaux, par M. Godin. — (Rappel de Médaille de vermeil.)

M. Godin, avocat à la Cour impériale de Paris, apporte depuis deux ans à la Société un concours précieux, par la publication de son journal *le Protecteur, le Législateur et l'Ami des animaux*. Les questions les plus élevées touchant au droit et au dogme y sont traitées avec un talent remarquable, avec une conviction fervente. Assurément, les bêtes que nous protégeons ne sauraient avoir un avocat plus éloquent, un ami plus dévoué.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

En lisant le Compte rendu de l'Académie des sciences, nos lecteurs ne verront pas sans étonnement et sans admiration que M. Goldschmidt, dans une seule soirée, celle du 19 septembre, a découvert coup sur coup deux nouvelles petites planètes, la quarante-huitième et la quarante-neuvième du groupe. C'est un succès inouï dans les annales de l'astronomie, et d'autant plus extraordinaire que les deux petits astres sont presque à la limite de visibilité pour le faible instrument du modeste observatoire de la rue de l'Ancienne-Comédie. Nous ne comprenons pas, nous l'avouons, que la joie, l'émotion, l'embarras de courir de l'un à l'autre des astres nouveaux, la crainte de les perdre, etc., etc., aient laissé à l'habile astronome assez de présence d'esprit pour qu'il pût prendre lui-même, avec son simple micromètre, des positions dont l'exactitude est comparable à celle prise aux instruments méridiens.

— Nous portons trop d'intérêt à la popularisation de la lumière électrique et aux honorables inventeurs qui se sont dévoués tout entiers à la réalisation de son application en grand, pour ne pas revenir sur une expérience dont le récit nous avait échappé, et qui est déjà vieille de date. On lisait dans le *Courrier de Paris* du 24 août dernier :

« Aussitôt le feu d'artifice terminé, l'immense esplanade du Champ-de-Mars s'est subitement illuminée d'une lumière éblouissante; et, malgré le temps sombre et pluvieux, la circulation et l'écoulement de la foule se sont faits avec la même facilité qu'au milieu de nos rues les mieux éclairées. Cette lumière était due à sept magnifiques lampes photo-électriques de l'invention de MM. Lacassagne et Thiers.

Ces lampes avaient été placées sur le clocheton du pavillon central de l'École-Militaire. Les piles qui les alimentaient étaient établies sur la plate-forme de l'un des pavillons voisins. A cause du mauvais temps, les appareils avaient dû être abrités sous un petit pavillon rapporté, dont la construction à une paille hau-

teur n'était pas sans difficulté pratique. La pose des conducteurs qui reliaient les piles et les lampes présentait aussi bien des obstacles dans de telles conditions; nous devons cependant à la vérité de reconnaître que tous ces obstacles ont été heureusement aplanis par l'intelligence et l'activité qu'ont déployées MM. Thiers, l'un des inventeurs, et Petit-Pierre Pellion, ingénieur civil des mines, qui s'occupe activement du progrès industriel de la lumière électrique.

Ce progrès, d'ailleurs, est une chose aujourd'hui définitivement constatée par le fait même de l'éclairage du Champ-de-Mars. L'administration de la ville de Paris avait, en effet, demandé cet éclairage, non point comme réjouissance, mais bien comme moyen de ressource de sûreté publique. L'initiative de cette louable mesure est due à MM. Lefort et Galland, architectes en chef des fêtes.

Pendant que cette espèce de soleil nocturne projetait sa lumière sur les 40 hectares à éclairer, M. Legrand, ingénieur de l'administration des phares, lançait, de la hauteur qui domine l'établissement de Chaillot, un faisceau de lumière électrique habilement combiné avec le premier. A minuit, ce phare éclatant s'éteignait, et MM. Thiers et Pellion interrompaient aussi le fonctionnement de leurs sept magnifiques lampes.

Cet éclairage a été organisé presque à l'improviste. La Société lyonnaise, à laquelle il avait été ordonné, n'avait que cinq jours devant elle pour transporter à Paris ses appareils, faire les constructions nécessaires et tout mettre en place. Aussi doit-on applaudir à l'intelligence que ses représentants ont déployée dans cette circonstance difficile. Il est à remarquer de plus que cette promptitude d'installation est un argument d'une grande force en faveur de l'éclairage électrique, puisqu'en si peu de temps on a pu déplacer, installer et faire fonctionner tout un attirail dont le pouvoir éclairant est si considérable.

Quel temps et quel travail n'eût-il pas fallu pour obtenir le même résultat avec des appareils à gaz, dont le séjour dans le sol est d'ailleurs si nuisible à la végétation sur nos promenades publiques! »

— La Compagnie de chemin de fer de l'Est, après la cérémonie de l'inauguration de l'embranchement du chemin de fer de Châlons au camp, a appelé l'attention de l'Empereur sur une locomotive à laquelle on a fait l'application du système de combustion sans fumée, de M. Duméry. Le foyer, alimenté exclusivement avec

de la houille fumeuse de Sarrebruck, ne laisse effectivement échapper aucune fumée; l'appareil l'anéantit complètement, ou mieux il ne la produit pas. C'est la combustion réalisée dans des conditions parfaitement rationnelles. La marche ascendante oblique du combustible est opérée de telle sorte que, contrairement à ce qui se pratique, ce sont les gaz de la houille qui se dissipent et s'enflamment les premiers; la portion solide ne brûle qu'après les gaz et lorsque la combustion est en pleine activité. C'est dans un très-petit espace la réunion ou la succession des phénomènes de la distillation des gaz, de leur combinaison avec l'oxygène, de leur inflammation à leur sortie de la masse combustible, de l'ignition enfin des parties solides, c'est-à-dire du coke né sur place. Le charbon ne reçoit à l'avance aucune préparation, il est employé tel que la houillère le donne; grâce à l'heureuse disposition du foyer, la totalité des principes combustibles est utilisée sans projection dans l'atmosphère de résidus sales et insalubres.

— La *Presse* annonce dans son dernier bulletin scientifique, que sa majesté l'Empereur a eu la pensée de chercher dans le système des trains articulés de M. Arnoux, le moyen de réaliser une ligne ferrée de campagne, susceptible d'être installée rapidement et de se plier aux difficultés principales du terrain. Elle avait chargé l'habile inventeur de réaliser son projet. Celui-ci a fait fabriquer au Creuzot 4 à 500 mètres de voie-rails-Vignole, entretoisés par des bandes de fer plat. L'écartement est d'environ un mètre; le rail pèse 13 kilogrammes par mètre; la voie se compose de plateaux de 2 mètres, qui pèsent, rails et entretoises, 100 kilogrammes, et que quatre hommes peuvent facilement porter et installer. Les rails-plateaux sont réunis à la suite par de simples chevilles et avec une promptitude étonnante; on a construit pour rouler sur ces rails de petits wagons articulés destinés au transport des troupes, des ambulances et de l'artillerie. Dans la plupart des circonstances, on pourra se passer de locomotives, la vitesse des chevaux suffisant généralement aux besoins du service. Le premier essai de chemin de fer militaire fait dans le parc réservé de Saint-Cloud, a donné des résultats très-satisfaisants. Après avoir parcouru toutes les courbes possibles sur un plan horizontal, après avoir décrit des cercles de 20 et même de 15 mètres de rayon, la voie s'élevait le long d'une rampe de 5 centimètres par mètre et gagnait ainsi le plateau supérieur du parc.

— Sa majesté le roi de Naples a voulu qu'on fit des recherches d'ensemble et très-approfondies sur les richesses minérales du

royaume. Ces recherches ont conduit à la découverte d'un grand nombre de bancs de houille; l'un de ces bancs, situé près de Gé-race, est déjà en voie d'exploitation. On a trouvé dans le voisinage de Mongiana et de Ferdinanda des gisements de fer qui, dans les premiers six mois de cette année, ont fourni 30 000 *cantari* de minerai. Après trois ans de sondage dans les Apennins, on a enfin mis à jour les mines de San Donato et de Campoli, qui ont fourni chacune 40 000 *cantari* de minerai. Les mines de San Donato comptent déjà quatre galeries et le minerai est de très-bonne qualité, c'est comme à Campoli un oxyde de fer hydraté.

— Jusqu'en 1847, on a considéré le fameux mont Dewalagiri, situé dans le Népal, par une latitude de $28^{\circ} 41' 48''$, et une longitude de $84^{\circ} 41' 44''$, comme le sommet le plus élevé du globe; sa hauteur avait été fixée à 8 176 mètres. Le colonel Waugh a découvert depuis cette époque que le Kattchinjinga, situé dans le Sikkim par $27^{\circ} 42' 8''$ de latitude et $85^{\circ} 51' 2''$ de longitude, était haut de 8 528 mètres et dépassait par conséquent le Dewalagiri de 406 mètres. Un autre pic innomé, dont la hauteur a été aussi mesurée par le colonel Waugh, et que celui-ci propose d'appeler mont Everest, aurait 8 840 mètres de hauteur, 258 mètres de plus que le Kanchinjinga, 664 mètres de plus que le Dewalagiri, 4 030 de plus que le Mont-Blanc; sa latitude est $27^{\circ} 59' 17''$, sa longitude $84^{\circ} 37' 42''$.

— M. Herman Pogson a adressé à l'*Athenæum anglais* du 22 août, une lettre que nous voyons aujourd'hui pour la première fois; il dit : « Je prends la liberté d'appeler l'attention de vos lecteurs astronomiques sur la découverte d'une nouvelle petite planète que j'ai faite hier soir, pendant que je comparais une carte manuscrite avec certaines régions du ciel. Il est bien possible que la nouvelle planète nesoit autre chose que la petite planète Daphné, découverte par M. Goldschmidt et puis perdue, comme on sait; mais je pense qu'il est plus probable que l'astre dont je parle formera le 46^e du groupe d'astéroïdes entre Mars et Jupiter. Les positions observées et corrigées soigneusement sont :

1856	T. M. de Greenwich.	Ascension droite apparente.	Déclinaison sud apparente.
16 août. . .	9 ^h 54 ^m 43 ^s	20 ^h 20 ^m 27 ^s ,16	16° 20' 53'',7
—	10 52 27	20 20 25,61	16 21 2,0
—	12 34 54	20 20 22,69	16 21 18,4

Grandeur, 11 1/4, mouvement diurne, 39'' rétrograde et 3' 34'' sud. Cette planète fut trouvée avec le télescope Smythian de cin-

quante pieds de l'observatoire d'Hartwell House, et son mouvement fut prouvé à l'aide d'un excellent chronomètre, sorti des ateliers de M. Ch. Frodsham de Londres. »

— M. Payen a communiqué à la Société d'agriculture : 1° une lettre qui lui a été adressée par M. Massé, au sujet d'une maladie qui attaque les poiriers; et 2° une note de M. Montagne, en réponse à cette lettre. La note fait connaître, d'après l'examen des feuilles envoyées par M. Massé, que la maladie dont il s'agit est occasionnée par l'*oïdium concellatum*; que ce champignon étant endogène, il n'y a aucun moyen d'en prévenir le développement; qu'on peut seulement diminuer l'intensité du mal en prenant le soin d'enlever avec la main, à mesure que les taches se produisent, les feuilles attaquées.

— M. Chevreul fait connaître que cette même maladie a sévi aussi, cette année, sur diverses variétés de poiriers aux environs de Paris. Les vieux poiriers exposés au *couchant* ont été attaqués les premiers; mais ceux exposés au *levant* ont été attaqués depuis. Avant l'apparition du champignon les feuilles sont atteintes de chlorose; M. Chevreul pense qu'il serait intéressant d'expérimenter, en cette circonstance, le procédé indiqué autrefois par M. Eusèbe Gris, et qui consiste dans l'emploi de solutions ferrugineuses. Cette méthode a été employée au jardin des Plantes, et on en a reconnu l'efficacité.

— Nous lisons dans l'*Athenæum anglais* : « Le général Sabine vient d'être élu membre associé de l'ordre de mérite de Prusse, en remplacement de feu M. Cauchy. Lorsqu'une place devient vacante dans cette institution scientifique, trois candidats sont élus et présentés par l'Académie des sciences de Berlin; leurs noms sont soumis au roi qui, comme chancelier de l'ordre de mérite, a seul le droit d'élire les membres. Jusqu'à présent, le roi a toujours choisi le candidat qui avait obtenu le plus de suffrages à l'Académie; S. M. a agi de même cette fois-ci. Le nombre de membres associés est limité à trente pour la section scientifique; de ce nombre, il y a maintenant sept savants anglais, savoir : MM. Airy, Brewster, Brown, Faraday, Herschel, Owen et Sabine.

— Nous regrettons d'avoir à ajouter encore deux noms à la liste déjà trop longue des décès de savants distingués qui ont succombé pendant la présente année. La géologie vient de faire deux grandes pertes par la mort de M. le doyen Conybeare et celle de mademoiselle Elisabeth Philpot. La réputation de M. Conybeare, qui était depuis longtemps un des géologues anglais les plus dis-

tingués, est trop connue de nos lecteurs pour que nous insistions ici sur ses travaux. Il est mort vers le milieu du mois d'août, à Itchen Stoke, dans le Hampshire. — Mademoiselle Élisabeth Philpot a passé plusieurs années à étudier, avec sa savante compagne miss Mary Anning, la belle formation du *Lias* qui se trouve sur la côte d'Angleterre à Lyme-Regis. Le résultat de ses études infatigables a été la formation de la précieuse collection géologique qui se trouve actuellement à Lyme, et qui est souvent visitée par les plus savants géologues anglais ou étrangers. Les échantillons les plus remarquables de cette collection de mademoiselle Philpot ont été dessinés et reproduits dans les ouvrages de Buckland, d'Agassiz, etc.

Faits de l'industrie.

LES LAURÉATS DE L'INDUSTRIE EN 1857.

La Société d'enconragement, riche, puissante, et qui compte dans son Conseil tous les noms illustres de la science appliquée, est le centre vers lequel convergent les progrès incessants de l'industrie; le tribunal qui prononce en dernier ressort sur le mérite des inventions et des œuvres nouvelles, en donnant une consécration solennelle aux faits résultant de l'expérimentation en grand; le trône enfin d'où descendent les récompenses proportionnées au mérite de chacun des concurrents. Elle a tenu sous la présidence de M. Dumas, le 3 juin dernier, la séance publique dans laquelle chaque année elle distribue ses médailles d'or, de platine, d'argent et de bronze. L'ensemble des rapports, en général très-courts, lus à l'appui de la récompense décernée, forme un résumé presque complet et très-piquant du mouvement industriel en 1856; le *Cosmos* est heureux de le reproduire, et il l'aurait fait il y a déjà quelques semaines, si le respect des convenances ne l'avait pas obligé à attendre que ces rapports fussent publiés d'abord dans le *Bulletin*, organe de la Société.

MÉDAILLE D'OR.

1^{re} *Recherches relatives aux engrais de mer*, par M. Isidore Pierre. — Ces belles recherches, en éclairant les agriculteurs sur la valeur des engrais de mer, dont la puissance fertilisante est si grande, ont rendu à l'agriculture un service éminent.

2^{re} *Enduit pour l'imperméabilisation des tissus*. — Deux ha-

biles chimistes, MM. Sacc et Jonas, ont trouvé vers 1845 et 1848, qu'en faisant réagir l'huile de lin et l'acide azotique dans des conditions déterminées, on obtenait une substance élastique, d'apparence membraneuse, qui fut désignée sous le nom de caoutchouc des huiles; mais ils ne paraît pas qu'ils aient soupçonné l'utilité du nouveau produit.

En 1854, M. Sollier, dont les connaissances pratiques fort avancées sur la fabrication du caoutchouc ont été si dignement encouragées par la Société, s'était persuadé, sans connaître les travaux précédents, qu'il arriverait à préparer avec de l'huile de lin un enduit susceptible de rivaliser avec le caoutchouc dans ses applications. Il se mit donc à l'œuvre, et poursuivant son idée avec opiniâtreté, il parvint, par l'action de l'acide azotique sur l'huile de lin lithargirée, à composer une matière plastique douée de propriétés aussi remarquables qu'inattendues. Cet enduit a été utilisé avec le plus grand succès, pour la fabrication des toiles, des cuirs de sellerie, et de certains articles de voyage, d'une souplesse et d'une propreté qui ne laissent rien à désirer. Il s'applique sur les étoffes, le bois, la pierre, le fer et d'autres métaux, en y contractant une adhérence remarquable. Il adhère à tous les tissus sans les pénétrer ni les altérer. En vue des applications sérieuses et variées que ce produit vraiment nouveau a déjà reçues, en vue de l'essor inespéré de sa fabrication, née en 1854 et dont l'importance s'élève au chiffre d'affaires de 800 000 fr., le conseil considère l'ensemble des produits Fritz-Sollier comme une création manufacturière exceptionnelle, tant par leur durée et leur bas prix, que par les moyens mécaniques, simples et ingénieux mis en usage pour enduire les tissus.

3° *Traitement du caoutchouc.* — MM. Aubert et Gérard, déjà lauréats de la Société, se présentent avec des titres nouveaux et plus importants encore, parmi lesquels figure le traitement du caoutchouc sans dissolvants. Après un déchiquetage mécanique et le lavage, le caoutchouc est aggloméré par pression, converti par le laminoir en feuilles sans fin, ou refoulé en tubes sans soudure. Ces feuilles leur servent à faire des fils carrés excellents, qui ont chez eux même fait concurrence aux fils ronds, dont on a pu apprécier l'ingénieuse fabrication. On reprochait au caoutchouc vulcanisé, doué de propriétés si précieuses, de devenir cassant, surtout lorsqu'on l'expose à un degré de température élevée, par exemple, dans son application aux joints des générateurs de vapeur. MM. Aubert et Gérard, partant d'une théorie qui leur est

propre, ont livré au commerce un caoutchouc dit alcalin, qui a résisté aux épreuves les plus décisives et a reçu la sanction de la pratique.

4° *Construction et perfectionnement du stéréoscope.* — Les travaux de M. Duboseq sur le stéréoscope ont paru au Conseil dignes des plus grands encouragements. L'idée première de cet instrument et sa théorie sont dues à M. Wheatstone, dont le nom est célèbre à si juste titre. Néanmoins cette découverte si ingénieuse est restée sans application pendant de nombreuses années ; les savants n'y ont vu qu'une conception des plus originales, les constructeurs qu'un instrument curieux destiné à figurer une fois par hasard dans la série nombreuse des expériences qui accompagnent un cours de physique. M. Duboseq a compris, le premier, toute la portée que cet instrument pouvait avoir dans l'avenir. Encouragé par M. Brewster, il a exécuté le premier stéréoscope portatif ; il a su, par une construction légère et commode, rendre l'emploi de cet instrument facile. Par des collections d'épreuves prises sur des objets d'art, des fleurs, des objets d'histoire naturelle, des dessins géométriques, il a su, dès le début, faire pressentir toutes les applications que cet appareil pourrait recevoir et en assurer, par cela même, le succès. Aujourd'hui la fabrication du stéréoscope et de tous ses accessoires est devenue une industrie dont les produits s'élèvent annuellement à un chiffre de plusieurs millions.

En résumé, M. Duboseq a, le premier, construit le stéréoscope sous une forme commode et pratique ; il en a amélioré les effets, signalé les applications, et a assuré le succès de cet instrument, méconnu naguère et si populaire aujourd'hui ; il a rendu, par cela même, un véritable service aux sciences, aux arts et à l'industrie.

5° *Appareils de précision, Comparateur du mètre, Soupapes en caoutchouc.* — En mai 1854, la Société décernait à M. Perreaux la médaille de platine pour son *dynamomètre à essayer les tissus* ; et ce jugement a été ratifié par des administrations publiques, des Compagnies industrielles en France, à l'étranger, car dans l'espace de trois années à peine, M. Perreaux a livré cent cinquante-six de ces appareils qui fournissent des indications si nettes et si précises sur la résistance des tissus, des feutres, des papiers. Sous l'inspiration directe de M. Alcan, membre du Conseil de la Société, sur ses indications et avec son concours, M. Perreaux a étudié le *phrosodynamomètre*, instrument propre à

mesurer la résistance des fils à la rupture par traction et par torsion, et il a su réunir dans cet appareil des conditions éminemment heureuses et neuves. Il a livré récemment à l'administration de la guerre, à l'école d'application de Metz, des dynamomètres puissants, habilement combinés pour leur application aux presses hydrauliques.

En janvier 1857, le Conseil approuvait un rapport fait au nom du Comité des arts écomiques sur un *comparateur du mètre*, sur une *machine à diviser la ligne droite, à diviser et à refendre des disques circulaires*, conçus et exécutés par cet intelligent et habile constructeur. Ce rapport faisait ressortir la persévérance et l'habile direction des travaux de M. Perreaux dans l'étude et la construction des instruments de précision de genres très-variés. Dire que M. Perreaux a livré déjà quatre de ses beaux comparateurs à l'étranger, cinquante machines à diviser, seize machines à refendre, c'est faire ressortir une fois encore la concordance entre les appréciations de la Société et l'opinion de tous les hommes compétents.

Enfin, le 12 novembre 1856, le Conseil a entendu et approuvé un rapport du Comité des arts mécaniques sur des *soupapes en caoutchouc* et sur une *pompe agricole*, conçues et exécutées par le même constructeur. L'avenir et l'utilité pratique de la soupape de M. Perreaux sont jugés à cette heure, puisque déjà les ingénieurs des chemins de fer l'ont appliquée aux pompes alimentaires des locomotives. Bien que récents, ces essais autorisent plus que des espérances. Sous l'instigation de M. Barral, membre du Conseil, M. Perreaux a construit une pompe remarquable par sa simplicité, sa légèreté, son installation facile, ses assemblages à vis toujours simples et bons, avec sa soupape et son piston en caoutchouc. Cet utile et modeste appareil a été rapidement apprécié, puisque déjà M. Perreaux en a livré plus de cent trente exemplaires. La Société veut récompenser en M. Perreaux la constance du travail dans la construction des instruments de précision, et une ingéniosité remarquable dans l'étude et la conception de leurs agencements; elle veut encore encourager ce jeune et intelligent constructeur pour avoir su tourner, avec bonheur, ses recherches vers d'autres appareils qui, moins délicats, sont d'une utilité et d'un usage plus généraux, pour avoir rendu un service réel à l'industrie agricole, notamment, en créant en même temps une excellente soupape, une pompe bonne, simple et économique.

6° *Dynamomètres nouveaux.* — M. Clair a présenté, cette année, à la Société un dynamomètre de traction et un dynamomètre de rotation. Le ressort du dynamomètre de traction a la forme d'une spirale allongée, en forme de tire-bouchon. La tige, à laquelle est appliquée la force, passe dans l'axe du ressort et est fixée à la spire du plus petit diamètre. Les déformations du ressort, dans le sens de son axe, sont sensiblement proportionnelles aux efforts qui les produisent. Le ressort en spirale peut être logé dans une boîte en fonte de dimensions très-petites, ce qui rend l'appareil très-portatif et particulièrement applicable aux charrues, charrettes et autres machines agricoles. M. Grandvoinet, à la ferme expérimentale de Grignon, s'en est servi, avec avantage, dans un grand nombre d'expériences. Les cylindres sur lesquels s'enveloppe, avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de translation de la machine, la bande de papier sur laquelle le style fixé à la tige de traction trace son empreinte, sont fort simplement et habilement ajustés.

Le dynamomètre de rotation a un ressort tourné en hélice autour de l'arbre qui porte les deux poulies, dont l'une est conduite par le moteur, et l'autre transmet le mouvement à l'outil. L'une de ces poulies est fixe; l'autre folle sur l'arbre. Leurs moyeux sont liés par le ressort hélicoïde. Leur déplacement angulaire relatif mesure l'un des éléments de la quantité de travail transmise à l'outil; l'autre élément est proportionnel à la vitesse de rotation de l'arbre. Le déplacement angulaire relatif des poulies est transformé en un simple mouvement rectiligne d'un collier qui embrasse l'arbre sans tourner avec lui, et qui porte le style. La bande de papier sans fin, sur laquelle il laisse sa trace, s'enveloppe et se développe sur des cylindres avec une vitesse proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre. Cet ensemble du style et des cylindres ne participe en rien à la rotation de l'arbre et des poulies, de sorte que les indications de l'instrument ne peuvent être, en aucun cas, faussées par l'action de la force centrifuge. Tout cela est réalisé par des combinaisons fines et ingénieuses, comme celles que M. Clair a déjà appliquées à l'indicateur de Watt, pour transformer le mouvement circulaire alternatif en circulaire continu, sans perte de temps sensible.

7° *Frein automateur pour chemins de fer.* — Les freins automateurs que M. Guérin a soumis à l'examen de la Société sont mis en jeu par le déplacement de ressorts, sur les extrémités desquels s'appuient les tiges des tampons de choc. Lorsque le méca-

nicien vient à déterminer le ralentissement de la locomotive et du tender par la fermeture du régulateur, le serrage du frein ordinaire du tender et les autres moyens qu'il a à sa disposition, chaque voiture du train presse celle qui la précède, en vertu de l'excès de sa propre vitesse et de la pression qu'exerce à son tour sur elle la voiture qui la suit. Il en résulte que les tiges des tampons s'enfoncent successivement, d'autant plus que les voitures sont plus rapprochées du tender. Cet enfoncement est assez grand pour mettre en jeu les freins et arrêter la rotation des roues de toutes les voitures, sauf les trois ou quatre qui sont tout à fait à l'arrière du train. Ce qui caractérise le système de M. Guérin, le distingue des autres systèmes essayés antérieurement, et le rend d'un usage facile et sûr, c'est qu'il n'exige l'addition d'aucune liaison entre les voitures autre que les moyens d'attache ordinairement usités; que cependant les freins n'agissent point lorsque les voitures reculent par l'impulsion à bras d'hommes ou l'action de la locomotive dans les manœuvres de gare; qu'enfin les freins qui ont été mis en jeu par le raccourcissement du train qu'a déterminé le ralentissement de la locomotive et du tender se desserrent spontanément par le seul effet de la *dilatation* du train due à l'action de contre-ressorts, après que le train est complètement arrêté. Les freins automoteurs de M. Guérin fonctionnent régulièrement et avec succès, depuis plus d'un an, sur le chemin de fer d'Orléans et quelques autres lignes.

(La suite au prochain numéro.)

—

Faits de médecine et de chirurgie.

Analysant un travail important de M. Follin, M. Paul Broca appelle l'attention sur les heureux effets qu'on peut attendre des injections de gaz acide carbonique dans la vessie et de l'action anesthésique de ce gaz. On prépare à l'avance l'acide carbonique en versant de l'acide sulfurique sur du marbre pulvérisé; on reçoit le gaz qui se dégage dans un ballon de caoutchouc, ou plus simplement dans une vessie de porc adaptée sur un tube à robinet. On sonde le malade avec une sonde en gomme élastique, qu'on met en communication avec le réservoir d'acide carbonique au moyen d'un tube en caoutchouc vulcanisé, dans les deux extrémités duquel on introduit, d'une part, le bec du robinet métallique, d'autre part, le bout extérieur de la sonde, et

il ne s'agit plus pour pratiquer l'opération que de comprimer avec les mains le ballon extérieur qui sert de récipient pour le gaz. Un petit gargouillement particulier accompagne ordinairement ce temps de l'opération. La vessie du malade, graduellement distendue, remonte bientôt jusque dans la région hypogastrique et on constate aisément, par la percussion, l'existence d'une collection gazeuse. Enfin, avant de retirer la sonde, on pince ou on lie le tube en caoutchouc qui y aboutit. L'acide carbonique ainsi introduit dans la vessie ne tarde pas à être soumis à l'absorption; au bout d'une ou deux heures, on s'assure aisément par la percussion que le volume de la masse gazeuse est notablement diminué; ordinairement, toutefois, l'absorption est assez lente pour qu'une certaine quantité de gaz reste dans la vessie jusqu'à la première miction, même quand celle-ci n'a lieu qu'au bout de trois à quatre heures. Les malades alors sentent très-bien que quelque chose comme de l'air traverse leur canal en même temps que l'urine. Après cette première miction, il ne reste plus de gaz dans la vessie, ou il n'en reste du moins qu'une quantité trop faible pour être reconnue à la percussion. Néanmoins, l'action anesthésique de l'acide carbonique se prolonge encore jusqu'au lendemain matin.

— Après avoir rendu compte d'une opération césarienne pratiquée avec succès pour la mère et l'enfant, M. Carpentier, médecin à Roubaix, pose les questions suivantes : 1° Faut-il, comme le conseillent plusieurs auteurs, sacrifier l'enfant à la mère quand le bassin n'a que 5 centimètres et demi de diamètre, plutôt que de recourir à l'opération césarienne ? 2° Doit-on, dans les rétrécissements extrêmes du bassin qui exigeraient à terme cette grave opération, pratiquer l'accouchement avant le terme de la viabilité pendant la grossesse ? 3° Si la pratique qui résulte d'une réponse affirmative aux deux questions précédentes, a pu être consacrée ou conseillée à Paris, où l'opération césarienne ne compte pas un seul succès, doit-on l'accepter partout, quand on voit les hommes les plus compétents différer d'opinion à cet égard, quand on voit surtout, depuis quelques années, que les cas d'opérations césariennes suivies d'un heureux résultat pour la mère et pour l'enfant ne sont pas très-rares dans la science ? Pour notre compte, à ne consulter que les règles du bon sens et de la morale, surtout de la morale chrétienne, nous répondrions aux questions de M. Carpentier par la négative, et nous repousserions la pratique trop généralement adoptée à Paris.

— On ne saurait plus douter des excellents résultats que donne, dans le traitement de la phthisie pulmonaire, l'emploi de l'hélicine ou extrait concentré d'hélix, découvert par M. le docteur de Lamare et préparé suivant ses procédés. Considérée comme affection incurable et nécessairement mortelle, la phthisie était traitée empiriquement ou par des médicaments purement palliatifs; on administrait aux malades tour à tour, sans discernement et comme au hasard, l'iode, le fer, les eaux sulfureuses, etc., etc.; on parvenait à combattre quelques symptômes alarmants, mais l'inflammation des poumons n'en faisait pas moins des progrès rapides et sûrs. Administrée tous les jours, à haute dose, et sans qu'il en résulte aucun inconvénient sérieux, l'hélicine, au contraire, guérit complètement la phthisie, en amenant graduellement la cicatrisation des plaies du poumon et la dissolution des engorgements dont le poumon est déjà le siège. Le mode de traitement est d'ailleurs très-simple et très-facile à suivre. M. de Lamare nous affirme qu'un comité consultatif spécial, composé des médecins les plus compétents, prononçant sur un nombre considérable d'observations certaines, a reconnu, à l'unanimité même, l'efficacité de l'hélicine.

— M. Delafond conclut d'observations certaines que des chiennes non fécondées ou qui n'ont pas été satisfaites pendant le rut, peuvent présenter néanmoins tous les phénomènes physiologiques qui précèdent la parturition. Dix à douze jours avant le terme normal de la parturition, leurs mamelles se tuméfient et commencent à sécréter du lait; à l'arrivée du terme, elles manifestent toute la série des actes qui préludent à la parturition, l'accompagnent et la suivent, moins l'expulsion des produits de la conception; elles subissent la fièvre de lait, les mamelles se gonflent, se gorgent d'un lait abondant et de bonne qualité; elles adoptent les petits chiens étrangers qu'on leur présente, les rapprochent, les protègent et les élèvent avec la plus grande tendresse.

— M. Frémineau a constaté de nouveau dans trois cas très-graves l'efficacité du chloroforme contre l'éclampsie des femmes en couche.

PHOTOGRAPHIE.

Impression des positifs de la photographie sans emploi des sels de fer

Par M. BURNETT.

Dans l'état actuel de la photographie, un des progrès ou des perfectionnements les plus désirables est certainement la substitution aux sels d'argent, pour l'impression des positifs, de substances moins chères. Nos lecteurs connaissent les expériences faites dans cette direction par MM. Testud de Beauregard, Rousseau et Musson, Sella, etc. M. Sella affirme que son procédé a parfaitement réussi; on nous a appris hier que MM. Rousseau et Musson avaient repris leurs expériences avec le plus grand succès; et voici qu'un photographe anglais, M. Burnett, entre à son tour dans la lice.

Il prépare son papier avec un mélange de bichromate de potasse et de sulfate de cuivre; il l'expose à la lumière solaire directe, sous le négatif, jusqu'à ce qu'il ait obtenu une image visible; il le lave avec soin dans plusieurs eaux chaudes ou très-légèrement acidulées; il le fait flotter à la surface ou il le plonge au sein d'un bain de ferrocyanure de potassium, jusqu'à ce que le cuivre ait été entièrement converti en ferrocyanure rouge; il lave de nouveau; il renforce de ton dans un bain de sulfate de fer légèrement additionné d'acide citrique pour qu'il conserve sa transparence; il lave enfin plusieurs fois dans de l'eau ordinaire, de l'eau de source; il fait sécher : quelquefois il ajoute au bain de fer une très-petite quantité de bitartrate de potasse pour prévenir la précipitation d'oxyde de fer.

Ce procédé s'applique également bien au papier ordinaire, au papier fortement albuminé ou gélatiné, au papier parchemin, à l'albumine, à la gélatine, à toutes les couches, en un mot, qu'on peut déposer sur verre, sur porcelaine, ou sur toute autre substance. On substituera avec avantage, au mélange de bichromate de potasse et de fer, le bichromate de fer préparé en dissolvant dans l'acide chromique le chromate insoluble. Les solutions de ce même chromate dans l'ammoniaque ou dans l'acide sulfurique réussissent aussi très-bien. On peut encore préparer simplement le papier avec du bichromate de potasse, ou mieux encore avec du bichromate d'ammoniaque seul, sauf à le plonger ensuite dans

un bain de sulfate de nitrate, d'ammonio-sulfate ou d'ammonio-nitrate de cuivre; ce dernier sel donne tout d'abord une impression grise.

M. Burnett est convaincu que les positifs ainsi obtenus sont complètement inaltérables. Le bleu de Prusse, dit-il, est une couleur très-permanente, à moins qu'on ne l'expose très-longtemps aux rayons directs du soleil, et rien n'est plus facile, s'il avait pâli, que de lui rendre son intensité première. Le ferrocyanure de cuivre est aussi un sel très-stable. Des impressions *cuivrotypes* (c'est le nom qu'on donne aux nouveaux positifs) sont restées parfaitement intactes depuis dix-huit mois. On les améliore considérablement en les plongeant, pour les renforcer de ton, après qu'elles ont été lavées au sortir du bain de ferrocyanure, dans un bain d'uranium; les détails alors ressortent beaucoup mieux, l'impression à l'uranium est beaucoup plus nette que l'impression au cuivre, et les lumières sont plus pures. On peut, soit s'arrêter au beau ton rouge brun qui caractérise l'uranium, soit recourir au bain de fer que fait virer le ton au noir, et donne un résultat qui ne laisse plus rien à désirer.

Ce procédé se recommande par la variété de teintes que l'on peut obtenir en prolongeant plus ou moins l'action du bain renforçant, par l'éclat des lumières et la stabilité infiniment probable des épreuves. L'excès de fer communiqué par le dernier bain de fer s'enlève très-facilement par le lavage, et la petite quantité qui peut rester encore ne peut produire aucun effet nuisible, tandis qu'il n'en est pas de même de l'excès de soufre laissé par le bain d'hyposulfite de soude dans l'ancien procédé. C'est surtout pour les photographies dont on voudra enrichir les ouvrages illustrés que les procédés sans sels d'argent et sans acide pyrogallique seront avantageux, en raison du bas prix auquel on pourra les livrer, et de leur fixité.

Ce qui nous a étonné, c'est la manière dont M. Crookes, secrétaire général de la Société photographique de Londres, appelle l'attention sur le procédé de M. Burnett : il le présente comme entièrement original, comme un pas important dans une voie nouvelle, tandis qu'il n'est en réalité qu'une imitation de méthodes depuis longtemps décrites dans le *Cosmos* et pratiquées en France et en Italie. Il est donc vrai qu'il faut un temps considérable aux meilleures inventions pour arriver à être connues, même de ceux qui ont pour mission de suivre incessamment le progrès dans toutes ses phases.

Télestérscope de M. Helmholtz.

M. Helmholtz, savant physicien allemand, a réalisé une très-heureuse et très-ingénieuse application du principe du stéréoscope. Lorsque, dans un paysage, on regarde des objets très-éloignés, la distance entre les deux yeux est trop petite pour que l'on ait la sensation parfaite du relief et de la distance; les derniers plans ne produisent que fort peu d'effet. Nous n'avons pas besoin de rappeler comment, avec l'aide du stéréoscope et de deux images prises avec des chambres obscures séparées par un intervalle suffisant, on arrive à voir ce même paysage avec un effet de relief et de perspective bien supérieur à celui que donne la vision naturelle. Or, M. Helmholtz s'est proposé d'arriver à obtenir à très-peu près, dans la vision d'un paysage avec les yeux désarmés ou armés de simples lunettes, et sans le secours d'images prises à l'avance par les procédés de la photographie, l'effet que le stéréoscope produisait seul jusqu'ici; tel est le but de l'instrument fort simple auquel il donne le nom de *télestérscope, vue en relief des objets lointains*. Il prend une planche longue d'environ 1^m,50, et il la place en travers. Aux extrémités de cette planche et perpendiculairement à sa surface, il dresse deux miroirs formant, avec l'axe ou la ligne médiane de la planche, des angles de 45 degrés. Au milieu de cette même planche, à 75 centimètres des extrémités, il dresse deux miroirs plus petits, parallèles au premier et distants de la distance des deux yeux. Placé au milieu de l'arête antérieure de la planche, l'observateur regarde avec son œil droit dans l'un des petits miroirs, avec son œil gauche dans l'autre; il voit par là même, dans les petits miroirs, les grands miroirs et les images des paysages qui s'y réfléchissent. Or, on comprend sans peine que, par cette disposition, les images qu'il regarde et qu'il perçoit avec ses yeux, séparés seulement de 8 centimètres, sont celles que verraient deux yeux placés aux extrémités de la planche, c'est-à-dire distants de 1^m,50, et que l'effet de relief doit par conséquent être augmenté dans une proportion très-considérable, surtout si on regarde avec une lorgnette qui grossit ou rapproche les objets, ou simplement avec des lunettes ordinaires. C'est ce qui arrive réellement, et dans ces conditions l'effet produit surpasse même celui que l'on obtiendrait avec des images stéréoscopiques, parce que le paysage se montre, non plus représenté par un dessin formé de noirs et de blancs, mais avec ses couleurs et ses gradations naturelles de tons. Des objets distants de 800 et

même de 1 500 mètres se détachent alors parfaitement du fond avec lequel ils se confondaient quand on les regardait à l'œil nu; les objets plus rapprochés ont retrouvé leur relief ou la solidité de leurs formes, et l'œil est tout surpris de cette quasi-révélation de détails qui lui échappaient auparavant. Chaque amateur peut construire sans peine un semblable appareil destiné, il nous semble, à devenir un meuble indispensable des salons des maisons de campagne et des salons de ville, devant lesquels se dresse un espace vide d'une certaine étendue.

Nouvelle apparence stéréoscopique.

M. Cima, professeur de physique à Turin, nous a adressé le récit d'une expérience stéréoscopique qui n'est pas non plus sans intérêt. Il prend un dessin, au crayon, lithographié ou gravé, d'une tête vue de face et haute environ de 3 ou 4 centimètres; il coupe le dessin en deux, suivant une ligne qui coïncide avec l'axe vertical du nez; tenant de chacune de ses mains une des demi-faces, et les maintenant toujours dans un même plan vertical, il les dresse devant les deux yeux, à une distance plus courte que la distance de la vision distincte; faisant alors converger les axes optiques, il approche ou éloigne les deux dessins jusqu'à ce qu'il arrive à voir deux images de chacun, et jusqu'à ce que les deux images du milieu coïncident ou se réunissent pour reproduire la sensation de la face entière. Lorsqu'on fait, dit M. Cima, cette expérience pour la première fois, on est grandement surpris de voir que l'image de la face entière, obtenue ainsi par superposition des images des deux moitiés, présente à un très-haut degré l'apparence d'un objet solide ou en relief; les clairs obscurs se fondent ou s'amalgament comme dans une figure modelée; le nez se détache très-bien du visage, les sourcils, les lèvres, le menton, sont proéminents d'une manière sensible; toute la figure sort du fond sur lequel elle est dessinée et prend une expression si frappante qu'on la dirait vivante. La distance qui doit séparer les deux demi-faces, et leur éloignement des deux yeux nécessaires à la production du maximum d'effet, varient d'un individu à l'autre et ne peuvent se déterminer que par tâtonnements. Plus on fixe les deux images et plus la sensation de relief augmente. Dans la petite brochure qu'il nous adresse, M. Cima essaie d'expliquer cette sensation de relief; il la rattache à des phénomènes d'irra-

diation semblables à ceux que M. Haidinger a étudiés il y a quelques années, que nous avons décrits dans le *Cosmos*, et qui ont mis en évidence la double propriété que possède notre œil : 1° de voir avec une couleur grise uniforme de très-petits espaces alternativement blancs et noirs, très-rapprochés les uns des autres, quand on les regarde d'une distance plus courte que la distance de la vision distincte; 2° de voir agrandies, diffuses sur leurs contours et en saillie, les parties blanches d'une surface plane entourées de portions alternativement noires ou sombres. Cette explication n'est pas assez nettement formulée pour qu'il y ait un véritable intérêt à suivre le savant professeur dans sa longue discussion.

**Prix pour l'application de la photographie à l'astronomie,
fondé par la Société des sciences de Harlem.**

L'application de la photographie à l'astronomie pourrait avoir pour cette science des conséquences incalculables, si l'on parvenait à obtenir, en une petite fraction de seconde, des images photographiques de corps célestes, comme on en a obtenu des corps terrestres. On a cherché à obtenir des images photographiques du soleil et de la lune, mais sans résultats satisfaisants, surtout parce ces images exigeaient un temps d'exposition toujours trop long. Il paraît que personne n'a réussi jusqu'ici à reproduire par la photographie des images de planètes ou de groupes d'étoiles. La Société, dans le but de faire de la photographie un auxiliaire de l'astronomie, demande la description exacte et détaillée d'un procédé photographique qui permette d'obtenir, en une petite fraction de seconde, de bonnes images des corps célestes. L'auteur du Mémoire aura à y ajouter des épreuves à l'appui de ce procédé.

Nos lecteurs savent que, prévenant le vœu émis par la Société de Harlem, M. Boud, de Cambridge, États-Unis, a obtenu des épreuves photographiques de groupes d'étoiles et même d'étoiles doubles.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 21 septembre 1857.

La séance a été très-courte et très-peu remplie; elle datera cependant dans les fastes académiques par la circonstance remarquable qu'on y a annoncé la découverte de deux nouvelles petites planètes. La première, la quarante-septième, a été aperçue par M. Luther, directeur de l'observatoire de Bilk, près Dusseldorf, dans la nuit du 15 septembre, au sein de la constellation des Poissons. Elle a l'aspect d'une étoile de onzième grandeur. Ses coordonnées sont :

15 septembre. 9^h 56^m. Temps moyen de Bilk

Ascension droite 0° 51'. Déclinaison — 0° 42'

Mouvement diurne en ascension droite. — 13', en déclinaison — 5'

La seconde planète, la quarante-huitième, a été découverte encore par M. Goldschmidt. L'infatigable astronome aurait dû, ce semble, s'accorder quelque repos après le gigantesque effort qui l'a amené à retrouver sa chère Daphné, dont on regrettait tant la perte. Mais Daphné est à peine rentrée en sa possession qu'il s'élance à la poursuite d'un nouvel astre; il lui a suffi de quatre ou cinq nuits pour le saisir dans les profondeurs des cieux; son existence est devenue certaine dans la nuit du dimanche 19 septembre, à dix heures du soir; sa position dans la constellation du Verseau est fixée par les coordonnées suivantes :

20 septembre. 12^h 7^m. T. m. de Paris. Ascension droite 22^h 26^m 23^s

— 11 48 — — Déclinaison... 5° 57', 5.

22 septembre. 11 5 — — Ascension droite 22^h 24^m 26^s

— " — — Déclinaison — 6° 7', 8

Mouvement diurne : en ascension — 56''; en déclinaison, — 5'

Son aspect est celui d'une étoile de onzième grandeur. Voilà donc qu'en tenant compte du tour de force de la récupération de Daphné, conquête plus difficile que celle d'un nouvel astre, M. Goldschmidt a découvert neuf petites planètes; la première planète, *Lutetia*, dont la découverte n'ait pas pu être disputée à la France, a été trouvée par lui; c'est lui qui, avec M. Chacornac, a sauvé notre honneur national, et il n'est pas encore décoré! Ah! si l'Empereur le savait!

Nous avions à peine écrit ces lignes, que M. Goldschmidt nous apportait l'extrait de naissance d'une autre planète, la quarante-neuvième, découverte par lui dans cette même nuit du 19 septembre, à un degré à peine de la quarante-huitième, à 27 secondes

d'une étoile de sixième grandeur, la 44 206^{me} du catalogue de Lalande, qui l'éclipsait par son éclat. Voici sa position :

21 septembre. 9^h 37^m Asc. dr., 22^h 28^m 29^s Déclin. — 5° 4', 4.
 22 — 8^h 24^m — 22^h 27^m 55^s — — 5° 8', 5.
 Mouvement diurne : en ascension, — 35^s, 5 ; en déclinaison, — 4', 1.
 Éclat, entre la dixième et la onzième grandeur.

— M. Chasles énonce un théorème de géométrie transcendante qui est une sorte d'appendice à son rapport sur les recherches de M. Jonquières. Ces savantes recherches avaient pour objet la génération des courbes géométriques, et en particulier celle de la courbe du quatrième ordre. Nous n'avons pas même pu essayer d'en donner une idée, mais nous nous faisons un devoir d'enregistrer, à la louange de l'auteur, les conclusions du rapport :

« Le Mémoire dont nous venons de rendre compte à l'Académie, nous paraît présenter des essais heureux dans ce genre tout spécial de questions qui ont de grandes difficultés, et où l'on s'est arrêté, pour ainsi dire, dès les premiers pas. Ce travail dénote une aptitude peu commune pour les spéculations abstraites de la pure géométrie, qui mérite d'être encouragée, car toutes les parties des mathématiques sont solidaires, et les progrès de l'une contribuent à l'avancement des autres... Dans le service actif auquel l'auteur du Mémoire, officier de marine, se livre avec autant de goût que de distinction, ce ne sont que de rares moments de loisir qu'il peut accorder, comme délassement, à ces belles spéculations. Que ne pourrait-on pas attendre de ceux qui, uniquement occupés des sciences mathématiques, pourraient entrer dans des méditations plus suivies sur cette partie délaissée depuis trop longtemps, et dans laquelle il serait permis d'espérer des succès d'autant plus faciles qu'elle a été peu cultivée. C'est en nous plaçant à ces différents points de vue, et en considérant le mérite spécial du travail de M. Jonquières, que nous avons l'honneur de proposer à l'Académie d'en ordonner l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers*. »

Les conclusions du rapport ont été adoptées.

— M. Chevreul lit une note intéressante, mais que nous n'avons pas pu bien saisir, sur la coloration des feuilles de géranium, ou mieux sur la composition au point de vue de la couleur de certaines taches brunes qui apparaissent souvent sur les feuilles de ce genre de plantes. M. Chevreul démontre que la couleur de ces taches se compose d'un mélange de vert et de rouge, en propor-

tion plus considérable qu'il ne faudrait pour faire du blanc avec la couleur verte complémentaire. Nous reviendrons bientôt sur cette petite communication.

— M. Regbault, au nom de M. Charles Tissier de Rouen, dépose une Note sur l'acide borique et les borates considérés au point de vue de leur action sur les divers oxydes minéraux. Nous regrettons de ne pouvoir pas entrer dans plus de détails.

— M. Élie de Beaumont présente avec de grands éloges l'ouvrage que M. le général Albert de la Marmora a publié sous le titre : « *Voyage de Sardaigne; description statistique, physique et politique de cette île; avec des recherches sur ses productions naturelles et ses antiquités.* »

— M. Félix Leblanc lit en son nom et au nom de M. Charles Sainte-Claire Deville une suite à leurs recherches sur la nature et la constitution des gaz émis par les volcans et les fumerolles. Nous sommes forcé d'en renvoyer l'analyse à notre prochaine livraison.

— M. Dumas, au nom de M. Quintus Icilius, dépose un travail relatif à l'équivalent mécanique de l'électricité. Le célèbre physicien allemand avait fait de son côté des recherches toutes semblables à celles de M. Soret; et, pour ne pas perdre le fruit de son long travail, il demande à en formuler les principaux résultats dans les comptes rendus de l'Académie. Nous reviendrons bientôt sur cette question pleine d'intérêt.

Dans un mémoire intitulé : *De la présence du latex dans les vaisseaux spiraux, réticulés, rayés et ponctués*, M. Trécul se propose de démontrer que les végétaux élevés en organisation ont un système veineux et un système artériel comparable à celui des animaux. Le système veineux serait représenté par les laticifères, et le système artériel par les vaisseaux spiraux, réticulés, rayés et ponctués.

M. Trécul a été conduit à ces résultats par l'observation des plantes à latex coloré, telles que les *Chelidonium majus* et *quercifolium* où ce suc est orangé, et par les *Argemone ochroleuca* et *grandiflora*, chez lesquelles il est jaune. L'auteur a trouvé ces sucs colorés dans les vaisseaux proprement dits, et il a remarqué qu'ils s'y décolorent peu à peu. Ils sont aussi accompagnés de matières gazeuses. Ces diverses circonstances indiquent qu'il se fait dans ces vaisseaux un certain travail physiologique qui modifie le suc coloré. Ces phénomènes ne s'observent que pendant l'activité de la végétation; plus tard le liquide orange, si c'est le

Chelidonium majus que l'on examine, disparaît des vaisseaux, bien que les laticifères en restent pleins. D'un autre côté, les laticifères sont placés dans les parties où règne la plus grande activité vitale, et ils contiennent des substances qui ne sont pas susceptibles d'une assimilation immédiate, puisque ce sont des hydrogènes carbonés (comme le caoutchouc), ou des produits peu oxygénés (comme les résines, les alcaloïdes, la morphine, la narcotine, la codéine, etc.), produits qui proviennent d'une sève usée par la nutrition, et qui ont besoin d'être élaborés, oxydés, pour reprendre part à la formation de l'amidon, du sucre, des substances albuminoïdes et par suite à la multiplication utriculaire. Pour arriver à un tel état, les substances qui n'ont pas été assimilées par les cellules sont recueillies par les laticifères, élaborées par eux, puis versées dans les vaisseaux où elles deviennent propres à être assimilées, et envoyées de nouveau dans les cellules environnantes. Pour cela, les végétaux prennent de l'oxygène à l'air, les produits non ou peu oxygénés sont oxydés, et il se produit de l'acide carbonique. Ce travail physiologique est incessant. Il y a formation d'acide carbonique la nuit comme le jour; mais la nuit cet acide est exhalé, tandis que le jour il est décomposé sous l'influence de la lumière avant d'être rejeté au dehors; son carbone est fixé et son oxygène seul est exhalé. C'est cet exhalation d'oxygène qui fait que durant le jour la combustion vasculaire n'est pas accusée, tandis qu'elle l'est pendant la nuit par l'émission de l'acide carbonique.

La respiration des plantes se composerait donc de deux phénomènes principaux :

1° D'une absorption d'acide carbonique pendant le jour, avec émission d'oxygène ;

2° D'une oxydation dans les vaisseaux avec formation d'acide carbonique pendant le jour aussi bien que pendant la nuit, mais avec exhalation de cet acide pendant la nuit seulement, parce que pendant le jour il est décomposé en traversant les feuilles.

Il résulterait de ce qui précède que la respiration et la circulation, chez les animaux et chez les plantes, auraient beaucoup plus d'analogie qu'on ne le pense généralement. Les laticifères rappellent le système veineux, et les vaisseaux proprement dits le système artériel. L'analogie de fonction étant parfaite, M. Trécul propose de désigner les laticifères par la dénomination de *vaisseaux veineux*, et les vaisseaux spiraux, réticulés, rayés et ponctués par celle de *vaisseaux artériels*.

VARIÉTÉS.

Nouveau baromètre à siphon.

M. Trouessart, professeur de physique à la Faculté des sciences de Poitiers, présenta, il y a quelques mois, à l'Académie, une Note relative à une nouvelle disposition du baromètre à siphon, avec l'espoir qu'elle fixerait l'attention de l'illustre corps et serait imprimée dans ses *Comptes rendus*. Mais le titre seul de cette Note, cependant très-courte, a figuré dans le recueil officiel, de sorte que la communication de l'habile physicien est restée comme non avenue. Il nous la transmet aujourd'hui, en nous priant de lui en dire notre avis et de lui accorder, si nous la jugeons utile, l'hospitalité du *Cosmos*. Après une lecture attentive, nous sommes resté convaincu, comme l'auteur, que son nouveau baromètre à siphon peut rendre à la science de véritables services, et nous nous empressons en conséquence de le faire connaître.

Au fond, M. Trouessart ne fait qu'étendre, mais par un mécanisme très-différent, au baromètre à siphon, ce que M. Arago a proposé pour le baromètre à cuvette, lorsqu'il a voulu le rendre portable, ainsi qu'il le décrit dans son *Astronomie populaire*, vol. III, p. 178. Il s'agissait d'avoir un baromètre très-solide, qui reste vide dans le transport, que l'on remplit sur place, avec la faculté de déterminer immédiatement la quantité d'air restée dans le mercure non bouilli, en faisant varier dans une proportion connue le volume de la chambre barométrique. Pour M. Trouessart, en un mot, comme pour Arago, le problème à résoudre consistait à rendre mobile ou de volume variable la chambre du baromètre. Nous ne nous arrêterons pas à rappeler la solution d'Arago, que chacun peut relire à l'endroit cité; nous passons immédiatement à la solution très-simple et très-ingénieuse de M. Trouessart, en le laissant parler lui-même :

« Je relie les deux branches du siphon par un tube en caoutchouc, de 20 à 30 centimètres de long, dont la flexibilité me permet de remplir le baromètre avant de le courber, de le redresser ensuite et de le courber en même temps, le tube de caoutchouc formant la *crosse*, puis de relever ou d'abaisser à volonté la *branche-cuvette*, de manière à augmenter ou à diminuer, autant que je le désire, la chambre barométrique. Cette dernière partie du tube a été divisée en parties d'égale capacité; l'appareil est

dressé sur une échelle divisée en centimètres et millimètres, comme à l'ordinaire, à l'exception que la branche-cuvette reste mobile et que la crosse en caoutchouc pend librement au-dessous. Il m'est ainsi facile d'estimer : 1° le volume de la chambre barométrique que je puis toujours faire coïncider avec un nombre exact de divisions d'égale capacité ; 2° la différence des hauteurs des deux niveaux du mercure dans les deux branches. Après avoir lu ces deux nombres, je relève ou j'abaisse la branche-cuvette, jusqu'à ce que le volume de la chambre barométrique ait varié dans le rapport de 2 à 1, ou de 1 à 2, et je lis quelle est la nouvelle différence des deux niveaux. Il suffit alors de retrancher l'une de l'autre les deux hauteurs observées et d'ajouter le résultat à la plus grande pour avoir la vraie hauteur du baromètre. J'ometts le calcul très-simple fondé sur la *loi de Mariotte* qui conduit à la règle pratique que je donne. Si on voulait réduire la capacité de la chambre barométrique dans tout autre rapport que celui de 2 à 1, la même loi de Mariotte donnerait toujours très-simplement ce qu'il faudrait ajouter à la plus grande hauteur observée pour avoir la pression atmosphérique. Le seul point important, c'est la division de la chambre barométrique en parties d'égale capacité.

On peut verser successivement dans le tube des poids égaux de mercure et marquer avec une *pierre à fusil* les niveaux successifs du mercure pris à l'extrémité de la convexité de la surface. Mais indépendamment des erreurs que l'on peut commettre dans les pesées, il est facile de voir que la première des divisions ainsi mesurées est *toujours plus grande que les suivantes d'une quantité égale au volume du menisque* compris entre le plan tangent horizontal à la surface convexe du mercure et cette surface elle-même. Je préfère donc procéder par une voie indirecte qui me paraît plus sûre. J'observe avec un bon baromètre à siphon de *Gay-Lussac* soigneusement vérifié, la pression atmosphérique. Je la suppose de 760^{mm}. Au même instant, dans mon appareil dressé sur son échelle, je lis avec les précautions ordinaires la différence des deux niveaux. Je la suppose de 756^{mm}. Alors l'air qui est dans la chambre barométrique a une tension de 4^{mm}. Si je le réduis à un volume moitié plus petit, sa tension sera de 8^{mm}, et par conséquent la différence des deux niveaux de 752^{mm}. Je relève donc la branche-cuvette jusqu'à ce que j'observe entre les deux niveaux cette dernière différence, et je trace sur le tube barométrique le point atteint par le niveau supérieur dans ce cas, comme je l'avais fait dans le cas précédent. J'ai ainsi divisé la

chambre barométrique en deux parties d'égale capacité. Ces deux divisions me suffisent généralement; mais il est facile de les multiplier par le même procédé, et il est bon de le faire pour vérifier *à posteriori* l'instrument une fois divisé; car en observant trois hauteurs h, h', h'' à une époque quelconque, correspondant à des volumes 1, 2, 3 de la chambre barométrique, la combinaison de deux quelconques de ces observations devra donner la même pression barométrique.

Il est inutile d'ajouter que pour les voyages on pourrait adopter le tube de fer d'Arago, au-dessus duquel on visserait la chambre barométrique en verre. J'avais d'abord pensé à faire en caoutchouc cette partie intermédiaire du baromètre; mais sitôt qu'en un point du tube la pression intérieure est un peu plus faible que celle de l'atmosphère, le caoutchouc fléchit et les parois se collent de manière à empêcher la transmission de la pression. On pourrait cependant le soutenir intérieurement à l'aide d'une *hélice en fil d'acier*. J'ajoute encore qu'on pourrait avoir deux espèces de tubes barométriques, les uns de la longueur ordinaire pour les pressions peu différentes de la pression normale, d'autres beaucoup plus courts pour les mesures des pressions à de grandes altitudes. Il est inutile aussi de faire observer que les deux branches du siphon doivent être de même diamètre pour éviter la correction due à la capillarité, et qu'avant de prendre la différence des niveaux, il faut s'assurer que les deux surfaces limites sont également convexes. Quant au caoutchouc, il faut éviter de prendre celui qui est *vulcanisé*. Le soufre qu'il contient souillerait rapidement le mercure et rendrait l'observation plus difficile et moins sûre.

Quant à la disposition à donner à l'échelle du baromètre portable, je laisse cela aux constructeurs qui imagineront mieux que moi celle qui convient. Je crois cependant qu'il y aurait peu de chose à changer à l'enveloppe du baromètre Gay-Lussac; la gaine divisée en laiton contiendrait le long tube; le caoutchouc traverserait la base et viendrait se rattacher à la branche-cuvette, qui serait reçue dans une seconde gaine parallèle à la première et s'ouvrant à charnière; cette branche-cuvette serait mobile dans cette gaine à l'aide d'une crémaillère et d'un petit pignon fixé à la première enveloppe.

Dans les baromètres construits pour mon usage, j'ai fixé la longue branche sur le tranchant d'une règle en bois, à l'aide de deux pitons. Le tube en caoutchouc traverse le piton inférieur et

vient se rattacher à la branche-cuvette qui se meut le long du tranchant opposé de la règle, au moyen d'un cordon et d'un petit treuil fixé au-dessus. Deux colliers à charnières guident le mouvement de cette branche. La règle est divisée des deux côtés, et un petit vernier mobile à la main me permet de mesurer les dixièmes de millimètres. Malgré la grossièreté de mes appareils, ils m'ont donné, depuis plus de huit mois que je les observe, des résultats qui s'accordent très-sensiblement entre eux et avec ceux d'un bon baromètre de Gay-Lussac. »

Sur l'éclairage au gaz extrait de l'eau.

M. Blondeau, professeur de physique au lycée de Rhodéz, adressa de son côté à l'Académie, il y a quelques mois, un travail ayant pour titre : *Mémoire sur la lumière obtenue au moyen de la pile voltaïque*, et dont les comptes rendus, comme pour la note de M. Trouessart, ne donnèrent que le titre. Nous nous trouvâmes dès lors dans l'impossibilité de deviner et de faire connaître la véritable pensée de l'auteur, ce qu'il y avait de neuf ou d'original dans son travail. Nous en avons reçu depuis une copie et nous nous faisons un devoir de l'analyser. M. Blondeau se demande d'abord à quelle condition une flamme peut devenir très-lumineuse. Il rappelle et discute l'opinion communément reçue, suivant laquelle une flamme ne peut devenir très-lumineuse qu'autant qu'elle renferme dans son intérieur des particules solides. S'il avait ajouté : « *et qu'autant que la température du jet enflammé est assez élevée pour que les particules solides deviennent incandescentes.* » M. Blondeau, qui regarde comme vraie en partie l'opinion commune, l'aurait adoptée complètement; il n'aurait pas même eu la pensée de lui opposer les objections très-superficielles qu'il formule et de l'abandonner, pour substituer, sans assez de fondements, une phosphorescence très-douteuse comme celle qu'il attribue au charbon, à une incandescence très-suffisante.

Après ce préambule auquel nous attachons peu d'importance, le jeune professeur s'applique à faire ressortir les inconvénients de l'éclairage par la lumière électrique. Il exige, dit-il, l'emploi d'une pile très-forte; la lumière obtenue entre les pointes des charbons est concentrée dans un espace beaucoup trop limité; cette lumière est en outre très-instable, très-intermittente, à moins qu'on ne la fixe à l'aide d'un appareil régulateur, appareil com-

pliqué, dispendieux, sujet à se déranger très-souvent, et qui ne fonctionnera parfaitement qu'autant qu'on sera parvenu à substituer aux cylindres ou parallépipèdes de charbon, des cônes formés d'une substance plus homogène et moins fragile. M. Blondeau repousse donc jusqu'à nouvel ordre l'éclairage électrique tel qu'on le pratique jusqu'ici, et qui, nous en convenons, laisse beaucoup, laisse énormément à désirer. Il propose, sans assez s'apercevoir que ce qu'il regarde comme un progrès n'est en réalité qu'un retour, de ne se servir de la pile que pour dégager le mélange de gaz oxygène et hydrogène qu'on fera sortir de l'appareil à décomposition en jet enflammé tombant sur un fragment de chaux renfermé dans une nacelle en fils de platine.

Laissons-le parler lui-même : « Pour obtenir l'hydrogène et l'oxygène nécessaires à la combustion, nous avons recours à un appareil fort simple et qui rappelle par sa disposition le voltamètre ordinaire. Seulement, comme les deux gaz doivent se dégager avec une vitesse assez grande pour que le jet projeté sur le fragment de chaux développe la température nécessaire à la *phosphorescence*, l'appareil dans lequel la décomposition a lieu doit être fermé de toute parts, de telle sorte que le gaz puisse se comprimer et acquérir une pression suffisante, ce qu'on reconnaît au moyen d'un petit manomètre placé à la partie supérieure de l'appareil. Les deux gaz sont donc recueillis séparément dans deux cylindres A et B ; ils se dégageront plus tard par deux tuyaux *a*, *b*, communiquant avec ces cylindres, et tels que le tuyau *b* qui donne passage à l'hydrogène ait un diamètre double du tube *a* par lequel sort l'oxygène. Lorsque la pression exercée par les gaz est suffisante, on ouvre le robinet de sortie R, de manière que la quantité de gaz qui se dégage soit égale à celle qui se produit à chaque instant par l'action de la pile ; on enflamme le jet unique sortant des tubes *a*, *b*, réunis à leurs extrémités ; ce jet tombe sur le fragment de craie contenu dans le petit panier en fil de platine, et l'on obtient une lumière très-vive qu'on recouvre d'un verre dépoli pour la diffuser et la rendre supportable à l'œil. M. Blondeau affirme qu'avec dix éléments de Bunsen, de grandeur ordinaire, il obtient un bec lumineux vraiment intense ; mais il ne nous dit pas si la lumière est constante, combien de temps elle dure, ce qu'elle coûte, soit en elle-même, soit comparée à la lumière électrique dont l'éclat est vingt ou trente fois plus considérable à nombre égal d'éléments. Au reste, il a reconnu bientôt que l'emploi de la pile pour la production des gaz avait des inconvénients très-graves

et il est revenu, non sans doute sans s'en être aperçu, à une simple modification de la lampe électrique ou du briquet à gaz, à l'éclairage au gaz de l'eau, tels que feu Ador et tant d'autres l'ont pratiqué sous nos yeux. Son appareil toutefois est assez simple et mérite d'être décrit.

« Le combustible est l'hydrogène produit par l'action du zinc sur l'eau acidulée. Le liquide acidulé par l'acide sulfurique est contenu dans un vase extérieur A. Le zinc enroulé autour d'un tube *a* est disposé dans un vase intérieur B. Le gaz hydrogène qui se développe par l'action de l'eau acidulée sur le zinc s'accumule dans le vase B, s'y comprime et fait descendre le niveau du liquide contenu dans le vase intérieur au-dessous du point auquel est fixé le zinc. Comme le vase est fermé, à mesure que le niveau du liquide s'élève dans le vase extérieur, la pression augmente et l'on a calculé les dimensions des vases extérieur et intérieur, de telle manière que lorsque le zinc ne plonge plus dans le liquide acidulé, la pression de l'hydrogène soit assez forte pour que, en ouvrant un robinet R, le courant de gaz qui sort par l'extrémité du tube *b*, aille rencontrer avec force le petit panier en fils de platine, dans lequel on a placé un fragment de craie. Lorsque le courant est bien établi, on enflamme le gaz et on ouvre alors un second robinet R' qui donne accès à un courant d'air appelé par le tirage que produit la combustion du gaz, et que l'on peut régler à volonté, en ouvrant plus ou moins le Robinet R'. » M. Blondeau termine ainsi :

« Plusieurs avantages résultent de l'emploi de cette lampe : d'abord on peut obtenir instantanément, à son aide, une grande quantité de chaleur et de lumière. Cette lampe peut être employée comme chalumeau à gaz hydrogène ; elle est d'un transport facile ; de plus, elle n'exige pour être mise en activité que des substances de peu de valeur, telles que du zinc et de l'acide sulfurique ; et ces deux corps ne réagissent l'un sur l'autre que le temps pendant lequel la lampe est en activité. » Notre conscience nous fait un devoir d'ajouter que cette lampe est un charmant instrument de cabinet, mais non pas un appareil domestique, et surtout qu'il ne constitue pas un procédé nouveau d'éclairage.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Une commission de l'Institut Lombard des sciences, lettres et arts avait été chargée d'étudier les avantages et les inconvénients de la locomotive à hélice, inventée par M. Grassi, de Milan, pour gravir les fortes pentes des chemins de fer, et dont M. Moorsom, ingénieur anglais, proposait de faire l'essai sur le plan incliné de Camerlata à Côme. La commission ne s'est pas du tout effrayée de la vitesse de seize révolutions par seconde qu'il faudra imprimer à l'hélice, ni du prix énorme de la locomotive (75 000 fr.); elle déclare à l'unanimité que le système soumis à son examen n'est nullement en contradiction avec les lois de la mécanique, et que les difficultés que son exécution présente, sont une raison de plus pour recourir à l'expérience en grand.

Nous croyons savoir qu'on fait en ce moment à Turin l'essai du système incomparablement plus rationnel et plus économique du rail central strié et de la roue unique à jante en bois debout, de M. de Jouffroy.

— M. Babinet signale comme il suit dans le *Journal des Débats*, les faits astronomiques dignes de fixer l'attention du 4^{er} au 15 octobre.

« Dès aujourd'hui le ciel nous offre et nous tient en réserve plusieurs beaux spectacles astronomiques. Sitôt après le coucher du soleil, le brillant Jupiter nous envoie ses rayons que les Parisiens trouvent bleus par le contraste des lumières du gaz et de l'huile qui sont sensiblement rougeâtres. En pleine campagne, cette planète est d'un blanc parfait. J'en dirai autant de Sirius, la plus belle étoile du ciel, pour laquelle l'astronome Lalande lui-même a commis cette erreur qui a été redressée par M. Arago. Le soir, à l'orient, avec Jupiter apparaissent les pléiades, et au-dessous l'étoile de première grandeur Aldébaran ou l'œil du Taureau. Plus au nord, la Chèvre, l'une des grandes puissances du ciel étoilé, monte à la suite de Persée, et tout à la fin de la nuit Sirius arrive lui-même à la suite du brillant Orion. Tout nous indique l'automne. Les constellations d'hiver, qui avant le jour

font une courte apparition sur l'horizon, nous avertissent de plus de la fin de l'année. Saturne se lève un peu avant minuit et Vénus vers deux heures et demie du matin. Cette dernière brave le crépuscule et ne disparaît que dans les rayons mêmes du soleil levant. Sa phase est maintenant peu remarquable et ressemble à celle de la lune, entre le premier quartier et le plein. Mais Jupiter et Saturne sont deux magnifiques objets à voir au télescope.

« On pourra voir le curieux spectacle de l'éclipse du premier satellite de Jupiter le 6 octobre à huit heures quarante minutes cinquante-six secondes, temps moyen de Paris, et le 13 du même mois, à dix heures trente-cinq minutes vingt-deux secondes.

« Le second s'éclipsera le 2 octobre à huit minutes quarante-cinq secondes après le minuit commençant ce jour.

« Enfin le 11 octobre à huit heures cinquante minutes vingt-cinq secondes du soir, le troisième satellite sera lui-même éclipsé. Il est rare de trouver tant d'éclipses visibles à une heure commode dans un si court espace de temps. Les observateurs hors Paris qui auront des montres et des garde-temps bien réglés pourront vérifier que l'heure de Paris n'est pas la même que celle de leur localité. C'est la différence de longitude. Ainsi il y a environ cinq minutes de différence entre Rouen et Paris et plus de neuf minutes entre Londres et la même capitale. L'heure de Strasbourg et celle de Brest diffèrent encore bien davantage.

« Répéterai-je au public que le 5 octobre la marée de 111 degrés offrira à Quillebœuf, près de l'embouchure de la Seine, un mascaret formidable, et qu'on y verra l'Océan envahissant le fleuve avec un fracas terrible, formant subitement, suivant l'expression de Quinte-Curce, une mer au milieu des terres? Après 1857, les fortes marées diminueront d'énergie pour longtemps. Afin d'éviter des demandes directes, je dirai qu'on arrive de Rouen à Quillebœuf très-commodément en deux ou trois heures par les vapeurs de Rouen au Havre. On peut aussi passer par Pont-Audemer, qui est à gauche, et par Lillebonne, qui est en face de Quillebœuf. C'est vers huit heures du matin et du soir que le flot arrive à Quillebœuf, à l'époque de la pleine lune et de la nouvelle lune. Le 3, le 4, le 5 et le 6 la marée sera très-forte et donnera un spectacle des plus imposants. »

— Dans le même Bulletin, M. Babinet rend à la mémoire de M. Largeteau, un court, mais touchant hommage auquel nous sommes heureux de nous associer :

« La science astronomique et l'Académie viennent de perdre

M. Largeteau, membre du Bureau des longitudes de France, auteur et collaborateur de plusieurs travaux géodésiques, et notamment de la jonction en longitude des deux Observatoires de Paris et de Greenwich. M. Largeteau appartenait au corps des ingénieurs géographes qui nous a donné tant d'hommes de mérite et qui depuis a été fondu dans le corps non moins distingué de l'état-major. Il était avec M. Herschel, tirant des fusées pour porter des signaux de feu instantanés au haut de l'atmosphère, dans le lieu même où le rude conquérant Guillaume de Normandie écrasait autrefois Harold et ses Saxons, à Battle-Abbey. Quelle différence entre le milieu du onzième siècle et le commencement du dix-neuvième ! Les nouvelles déterminations de MM. Airy et Le Verrier ont confirmé, à une seconde de temps près, le résultat de MM. Herschel, Largeteau et de leurs coobservateurs sur la côte de France. M. Largeteau avait été un calculateur très-actif de la connaissance des temps. Il est mort à soixante-six ans, le 11 septembre dernier. Il fut toujours un de mes plus intimes amis, et peut-être aucun homme plus que lui ne put se flatter de n'avoir jamais blessé personne et d'avoir passé utilement sa vie en ne recherchant ni les honneurs, ni la fortune, ni même la célébrité. Il était par modestie content de son sort et ne connut jamais ni la rivalité ni l'envie. Cicéron définit l'orateur un homme de bien, qui de plus est éloquent. *Vir bonus, dicendi peritus*. Largeteau a été homme de bien d'abord, et de plus il a été savant. »

— On lisait dans la *Patrie* du 21 septembre : « Il y a peu de jours, une personne de Seine-et-Marne se réfugia, avec sa vache, sous un arbre au moment où un violent orage éclatait. Tout à coup une forte détonation se fit entendre ; la vache fut tuée par la foudre et sa gardienne resta étendue sans mouvement sur le sol. On reconnut qu'elle vivait encore, et des soins empressés lui rendirent le sentiment de son existence. Mais, chose singulière, en écartant ses vêtements pour la secourir, on aperçut parfaitement gravée sur sa poitrine l'image de la vache frappée à côté d'elle. » Le rédacteur ajoutait que ce phénomène curieux n'est pas sans précédent ; il citait à l'appui les faits semblables dont l'histoire des sciences a conservé le souvenir, et que M. Andrès Poey rappelait naguère dans une note très-intéressante lue par lui à la Société royale météorologique d'Angleterre. En effet, Franklin raconte qu'on a vu de son temps, sur la poitrine d'un homme foudroyé, la contre-épreuve d'un arbre frappé vis-à-vis de lui. Des feuilles de peuplier, une fleur, un fer à cheval cloué

au mât d'un navire, des chiffres en métal attachés aux vergues, des pièces d'or ou d'argent portées dans une ceinture, ont été dissinés par la foudre qui, après les avoir rencontrés sur son passage, venait frapper le dos, la poitrine, les reins d'une personne foudroyée à son tour.

— M. Rodolphe Thiers nous écrit de Châlons, en date du 22 septembre : « Sur la demande du directeur de l'établissement du Crenzot, à Châlons, je suis venu faire des essais d'éclairage électrique dans cette belle succursale de l'usine mère. Ils commenceront demain soir et se continueront jusqu'à la fin de la semaine. Malgré la multitude d'arbres de transmission, de courroies, d'outils, etc., qui encombrant l'atelier principal, je ne désespère pas de réussir, puissamment secondé d'ailleurs par M. Monnier, directeur, animé du plus grand désir d'inaugurer l'application du nouveau mode d'éclairage.

— Dans la belle nuit du jeudi 24 septembre, M. Léon Foucault a fait chez lui le premier essai d'un miroir en verre argenté de sept pouces, dix-huit centimètres environ de diamètre. Son nouveau télescope avait donc des dimensions doubles de celles du premier, qui avait déjà donné des résultats si excellents. Vu dans ce second miroir, Jupiter présentait un spectacle magnifique ; on voyait distinctement cinq bandes équatoriales avec des largeurs différentes et parfaitement accusées ; des masses nuageuses, à formes variables d'un jour à l'autre, se montraient nettement dissinées vers les pôles ; l'instrument supportait facilement des grossissements réels de 2 à 300 fois ; les étoiles se dessinaient dans l'oculaire parfaitement définies et très-rondes ; l'éclairement dépassait dans une proportion considérable celui des miroirs anciens.

— On fait en ce moment les préparatifs de l'immense ligne télégraphique qui, partant de Marseille, et traversant les îles d'Hyères, la Corse et toutes les îles jusqu'à Constantinople, mettra la France en communication directe avec l'Orient. On espère que dans un mois Cagliari, Malte, Corfou et les principales stations de la Méditerranée seront reliées par un câble ou une série de câbles d'environ 1 200 kilomètres de longueur, dont la moitié est déjà fabriquée dans les ateliers de MM. Newall. Le câble se compose d'un seul fil conducteur en cuivre, recouvert de gutta-percha et protégé par un gros fil de fer roulé en hélice. Un autre câble allant de Malte à Alexandrie, mettra Bombay à quinze jours de Londres.

— La Société royale d'acclimatation avait formé dès son origine

en 1854, le projet de placer dans nos différentes chaînes de montagnes des yaks, des chèvres d'Angora et des alpacas. Grâce au concours des ministres des affaires étrangères, de l'instruction publique et de la guerre, le projet a été promptement réalisé en ce qui concerne les yaks et les chèvres d'Angora. Cette dernière race en particulier est maintenant répandue dans toutes nos chaînes de montagnes, à l'exception des Pyrénées qui sont au moment d'en recevoir à leur tour. Mais pour les alpacas il s'est présenté une difficulté grave. Depuis que leur laine est devenue l'objet d'un commerce important entre l'Amérique et l'Europe, le gouvernement du Pérou a prohibé la sortie de ces animaux. M. le ministre des affaires étrangères a bien voulu, depuis trois ans, demander à ce gouvernement en faveur de la Société, une exception qui vient enfin d'être accordée au consul-général et chargé d'affaires de l'Empereur, M. Charles Huet. La Société est autorisée à acquérir un troupeau de vingt-quatre têtes et à le faire transporter en France. Si elle réussit dans l'acclimatation de l'alpaca, elle réalisera enfin un vœu qui a été, il y a un demi-siècle, celui de l'Impératrice Joséphine, et qui a même été alors sur le point d'être réalisé. Un troupeau avait été acheté dans ce but, au Pérou, par le gouvernement espagnol, mais par suite de la guerre maritime, il est resté très-longtemps au port d'embarquement, et quelques individus seulement ont pu parvenir en Espagne.

— Des quantités considérables de marrons d'Inde sont demandées dans nos départements, à un prix égal à celui que les féculeries payaient la pomme de terre l'année dernière. Ces fruits sont destinés à une usine située à Nanterre, près de Paris, pour y être transformé en amidon. Nous avons déjà fait remarquer qu'il y a de très-grands avantages à remplacer l'amidon extrait des céréales par la fécule d'un fruit inutile, en faisant rentrer dans la consommation alimentaire le blé et les pommes de terre qui en sont détournés pour les besoins si nombreux et toujours croissants de l'industrie. Le marronnier d'Inde est acclimaté partout; il croît rapidement et dans les terrains les plus ingrats; les insectes ne l'attaquent pas comme ils attaquent l'orme et le tilleul. Maintenant qu'on extrait de ses fruits un excellent amidon, les communes trouveront donc un bénéfice certain à multiplier cet arbre, un des plus beaux de l'Europe, le long des routes, sur les promenades et les places publiques, etc., etc.

Faits des sciences.

ASSOCIATION BRITANNIQUE.

Discours du M. le président, le révérend docteur Lloyd.

Nous tenons à reproduire intégralement le passage de son discours, dans lequel M. Lloyd a résumé les travaux relatifs aux grandes questions à l'ordre du jour, la corrélation des forces physiques, la nature de la chaleur, son équivalent mécanique, ses sources, etc., etc.

« Dans toute la série des phénomènes de la physique expérimentale, il n'est pas de fait plus généralement et plus anciennement connu que celui du dégagement de la chaleur par le frottement. Le plus ignorant des sauvages sait que deux morceaux de bois s'échauffent lorsqu'on les frotte l'un contre l'autre, et les premières générations humaines étaient sans aucun doute initiées à ce fait. Mais quelque populaire qu'il soit en lui-même, la science dont ce fait est le germe date seulement de quelques années. On savait au temps de Black que la chaleur disparaît lorsqu'elle est appliquée à produire certains changements d'état des corps, et qu'elle reparait lorsque le corps revient à son état primitif. On savait que la quantité de chaleur ainsi disparue ou convertie était en rapport constant avec l'effet ou changement d'état produit par elle. Dans un de ces changements d'état, l'évaporation, il y a développement d'une quantité définie de force mécanique, force qui est de nouveau absorbée, lorsque la vapeur revient à l'état liquide par la pression qu'on lui fait subir. Il était dès lors naturel de conjecturer que dans tous les cas où la chaleur est développée par une action mécanique, et réciproquement, il doit exister entre la quantité d'action exercée ou dépensée, et la quantité de chaleur dégagée ou absorbée, un rapport défini et déterminé. Cette conjecture a été soumise à l'épreuve de l'expérience par MM. Mayer et Joule, en 1842, et elle s'est trouvée complètement vérifiée. On a trouvé que la chaleur et la puissance mécanique sont mutuellement convertibles l'une dans l'autre; que leur rapport est constant et déterminé, qu'une force capable d'élever 426 kilogrammes à un mètre de hauteur en une seconde équivaut à la chaleur nécessaire pour élever d'un degré centigrade la température d'un kilogramme d'eau, ou à l'unité de chaleur. La science de la thermo-dynamique, basée sur ce fait, et sur quelques autres faits ou principes évidents par eux-mêmes, a considérablement grandi sous les mains des Clausius, des Thomson, des Ran-

kine, etc.; et chaque jour elle réalise de nouvelles conquêtes dans le champ de l'inconnu.

Si on n'allait pas plus loin, la science de la chaleur reposerait uniquement sur des faits d'expérience, et elle resterait indépendante de toute hypothèse relative à la constitution moléculaire des corps. La théorie dynamique de la chaleur pourtant nous a matériellement aidé à nous former une idée physique plus vraie de sa nature intime. L'ancienne hypothèse du calorique, considéré comme une substance séparée et distincte, avait déjà été rendue improbable par les expériences de Rumfort et de Davy; par les raisonnements d'Young; elle est demeurée cependant assise sur ses bases et elle s'est identifiée avec le langage de la science. Il est actuellement démontré jusqu'à l'évidence que cette vieille théorie est contradictoire en elle-même; qu'elle conduirait à cette conséquence absurde que la quantité de chaleur de l'univers ou des mondes pourrait aller en augmentant indéfiniment. D'un autre côté, l'identité reconnue de la chaleur rayonnante avec la lumière, et les confirmations éclatantes de la théorie des ondes, permettent à peine de révoquer en doute ce fait que la chaleur consiste dans un mouvement vibratoire, soit des molécules des corps, soit de l'éther compris entre ces molécules. Toutefois, les rapports intimes qui existent entre la chaleur et les corps, ainsi que les phénomènes de conductibilité forcent à admettre que le mécanisme qui fait naître, entretient et propage la chaleur, est beaucoup plus compliqué que celui qui fait naître, entretient et propage la lumière; et laissent un vaste champ ouvert à des recherches et à des spéculations nouvelles.

La seule hypothèse mécanique qui, dans l'état actuel de nos connaissances, autant du moins que je le sache, peut expliquer l'ensemble des phénomènes de la chaleur, est la théorie des *tourbillons moléculaires* de M. Rankine. Dans cette théorie tous les corps sont censés constitués par des *atomes* formés d'un noyau entouré d'une *atmosphère élastique*. La radiation de la lumière et de la chaleur est attribuée à la transmission des oscillations des noyaux; tandis que la chaleur *thermométrique* est supposée résulter de courants ou tourbillons circulant entre les particules des atmosphères, tourbillons qui tendent à éloigner ces particules des noyaux et à leur faire occuper un plus grand espace. En partant de cette hypothèse, M. Rankine est arrivé à établir ou à retrouver toutes les lois de la thermo-dynamique par la simple application des principes connus de la mécanique. Il a aussi dé-

duit des mêmes principes les relations, démontrées vraies plus tard par l'expérience, qui lient entre elles soit la pression, la densité et la température absolue des fluides élastiques; soit la pression et la température d'ébullition des liquides.

La théorie dynamique de la chaleur nous met à même de nous former quelque opinion sur la continuité de son approvisionnement pour notre globe et même de remonter jusqu'à sa source. La chaleur du soleil se dissipe et se perd par la radiation, et elle irait en diminuant progressivement si son énergie thermique ne lui était pas à chaque instant restituée. Suivant les mesures prises par M. Pouillet, la quantité de chaleur émise en un an par le soleil est égale à celle que produirait la combustion d'une couche de charbon de plus de 25 kilomètres d'épaisseur, et en supposant que cette chaleur s'échappe uniformément de la masse entière, sa température subirait chaque année une diminution d'un degré deux dixièmes. D'un autre côté, il existe dans notre système une grande provision de force apte à être convertie en chaleur. Si, comme la faible densité du soleil et d'autres circonstances semblent l'indiquer, le globe de cet astre n'a pas encore atteint la limite d'incompressibilité, nous trouvons dans les phases successives qui le rapprocheront de cet état fixe un fonds de chaleur probablement très-suffisant à satisfaire aux besoins de la famille humaine jusqu'au terme de son séjour ici-bas. On a calculé que la quantité de condensation qui diminuerait d'un dix-millième seulement le diamètre du soleil suffirait à lui rendre la chaleur qu'il émet en 2 000 ans.

En outre, sur notre propre globe, une certaine quantité de force vive se trouve détruite par le frottement dans chaque flux et reflux des mers, et cette force vive perdue doit reparaitre sous forme de chaleur. La quantité de chaleur qui en résulte doit être considérable, et on doit en tenir compte dans l'appréciation des changements physiques que notre globe subit. Suivant les calculs de Bessel, plus de 75 000 kilomètres cubes d'eau se déversent chaque six heures, d'un quart de la terre sur un autre quart. La provision de force mécanique est ainsi diminuée et la température de notre globe augmentée par chaque marée. Nous ne possédons pas encore les données nécessaires au calcul de la valeur de cet accroissement de température. Tout ce que nous savons avec certitude, c'est que l'*effet résultant* de toutes les influences thermiques auxquelles la terre est soumise n'a pas éprouvé de changement perceptible pendant tout l'espace de temps qui constitue

la période historique. Nous sommes redevables à Arago de cette déduction importante et fine. Pour que le dattier mûrisse ses fruits, la température moyenne du lieu où il croît doit excéder 21 degrés; et d'un autre côté la vigne ne peut pas être cultivée avec succès sous un climat dont la température moyenne est de 22 degrés ou surpasse 22 degrés. Par conséquent, la température d'une contrée au sein de laquelle ces deux plantes fleurissent et portent des fruits est comprise entre des limites étroites, c'est-à-dire qu'elle doit être égale à 21 degrés plus quelques dixièmes. Or, nous apprenons par la Bible que ces deux plantes étaient cultivées *simultanément* dans les vallées centrales de la Palestine au temps de Moïse, ce qui fixe la température ancienne de ces vallées; elles sont cultivées encore *simultanément* au temps actuel; la température moyenne de cette portion du globe n'a donc pas varié sensiblement dans le cours des trente derniers siècles.

Les progrès futurs de la physique semblent devoir se faire dans la voie audacieusement ouverte par trois des plus habiles physiciens de l'Angleterre, et dans laquelle ils ont déjà marché d'un pas rapide. Il est de mon devoir, en conséquence, de signaler au moins en quelques mots les étapes successives qu'ils ont faites dans cette courageuse généralisation, et d'indiquer le but qu'ils veulent atteindre. On sait depuis longtemps que plusieurs des forces de la nature ont entre elles des relations plus ou moins étroites. Ainsi l'*action mécanique* produit de la chaleur lorsqu'elle est appliquée à rapprocher par la compression les atomes des corps les uns des autres, ou lorsqu'elle est dépensée en frottement. La chaleur est développée par l'*électricité*, lorsqu'on oppose des obstacles à son libre passage; la chaleur se produit encore partout où de la *lumière est absorbée*, et elle est engendrée par l'*action chimique*. Il existe probablement un semblable échange ou transformation entre les autres forces de la nature, quoique, pour plusieurs, on ne soit pas encore parvenu à mettre en évidence les relations qui les lient. Le développement d'électricité résultant de l'action chimique date seulement des observations de Galvani; et la production du magnétisme par l'électricité remonte à la découverte d'Oersted. Le grand pas qu'il fallait faire ensuite était de reconnaître que les relations des diverses forces physiques sont *mutuelles*; en considérant ou comparant à part deux quelconques d'entre elles, il fallait prouver que ces deux forces peuvent avoir l'une avec l'autre les rapports de *cause à effet*.

En ce qui concerne la chaleur et la force mécanique, cette re-

lation *mutuelle* est connue depuis longtemps. Lorsqu'un corps est *comprimé* par une force mécanique, il dégage *de la chaleur*; et d'autre part, lorsqu'on *chauffe* un corps, il se dilate et produit une *puissance mécanique*. La connaissance de l'action de l'électricité comme dissolvant des combinaisons chimiques suivit de près la connaissance du dégagement de l'électricité dans les combinaisons chimiques, et la découverte de l'*électro-magnétisme* par Oersted amena bientôt la découverte de la *magnéto-électricité* par Faraday. C'est donc avec raison que plusieurs esprits en vinrent à conclure que ces relations entre deux quelconques des forces de la nature sont *mutuelles*; que ce qui est cause dans un certain ordre de phénomènes peut devenir effet dans l'ordre des phénomènes inverses; et que, par conséquent, pour se servir de l'expression de M. Grove, un des savants qui ont le plus habilement exposé ces vues nouvelles, « en même temps que ces diverses forces sont *corrélatives* ou dans une dépendance réciproque l'une de l'autre, on ne peut dire d'aucune d'elles, dans le sens abstrait, qu'elle est la cause essentielle des autres. »

Mais il fallait faire un pas encore. Si ces forces ont entre elles non-seulement des relations, mais des relations mutuelles ou réciproques, ces relations ne sont-elles pas en outre *définies*? Ainsi, si la chaleur est développée par l'action mécanique, ne doit-on pas s'attendre à ce qu'il existe entre ces forces qui se font naître l'une l'autre, une certaine proportion définie, de sorte que si l'une devient double, triple de ce qu'elle était, l'autre subisse un accroissement proportionnel. Ainsi qu'on l'a déjà dit, MM. Mayer et Joule ont les premiers soupçonné cette mutualité en proportions définies. La découverte de l'équivalent mécanique de la chaleur a été bientôt suivie de celle des équivalents des autres forces; et nous savons actuellement, non-seulement que l'électricité, le magnétisme et l'action chimique dépensés dans une certaine proportion produisent une *quantité définie de travail mécanique*, nous savons, de plus, surtout par les travaux de M. Joule, quelle est la proportion de travail produit, ou, en d'autres termes, quel est l'*équivalent mécanique de chacune des forces*.

Le premier pas fait dans cette branche importante de découvertes, quoique pendant longtemps on n'ait pas assez compris sa portée, a été incontestablement la preuve donnée par Faraday de l'effet chimique en proportion définie du courant voltaïque. Le dernier pas qu'on fera dans cette voie sera probablement de ramener tous les phénomènes à des *modes ou formes de mouve-*

ment, auxquels on appliquera les principes connus de la dynamique, de manière à arriver non-seulement à formuler les lois qui régissent chaque espèce de mouvement considéré en lui-même, mais à exprimer en outre la connexion et la dépendance mutuelle des différentes classes de phénomènes.

M. Helmholtz a déjà fait un premier essai courageux de cette généralisation, de cette vaste synthèse. La science de la thermodynamique part de ce principe : que le *mouvement perpétuel est impossible*, ou, en d'autres termes, qu'en combinant ou mettant en jeu les corps naturels, nous ne pouvons pas créer de la force ou la produire de rien. Quand il s'agit de force mécanique, ce principe se réduit à la loi connue de la *conservation de la force vive*. Procédant par analogie, M. Helmholtz a cherché à établir que cette même loi se maintient dans l'exercice de toutes les forces naturelles ; en même temps qu'il montrait que l'admission de cette vérité conduirait à des conséquences physiques neuves et que l'expérience n'a encore ni découvertes, ni confirmées. Formulé dans son énoncé le plus général, ce principe affirme que le gain de *force vive* pendant la durée du mouvement d'un système est égal à la *force dépensée ou consommée* pour le produire, d'où il résulte que la somme des forces vives et des forces existantes dans la nature est constante. M. Helmholtz a désigné ce principe sous le nom de principe de la *conservation de la force*. Une conséquence vraiment importante de son admission est que toutes les actions de la nature sont dues à des forces attractives ou répulsives dont l'intensité est fonction de la distance ; car c'est seulement pour de semblables forces que le principe de la *conservation des forces vives* a lieu. On affirme ordinairement dans les traités de mécanique qu'il y a perte de *force vive* dans le *choc de deux corps non élastiques* et dans le *frottement*. Cela est vrai en tant qu'on considère le *mouvement de masse*, qui est proprement l'objet de la science mécanique dans ses limites actuelles ; mais cela n'est point vrai dans un sens plus général. Dans ces cas, en effet, et dans tous les cas semblables, le mouvement de masses est transformé en mouvement moléculaire, et reparait ainsi sous forme de chaleur, d'électricité, d'action chimique, etc. ; de plus, la quantité d'action née de la transformation est en proportion définie avec la force mécanique en apparence perdue. Dans l'exemple choisi, c'est l'action mécanique qui se convertit en action moléculaire. Mais des actions moléculaires de différentes espèces peuvent de la même manière se transformer l'une dans

l'autre. Ainsi, partout où de la *lumière* est absorbée, il se perd en apparence une certaine quantité de *force vive* ; mais, en laissant même de côté la *phosphorescence*, cas dans lequel la lumière absorbée ou une portion de cette lumière est de nouveau dégagée, on peut affirmer que l'absorption de la lumière est toujours accompagnée d'un développement de chaleur ou d'action chimique proportionnel à la lumière qui a disparu. Il en résulte que les exceptions apparentes du principe en sont en réalité la confirmation ; et nous arrivons ainsi à conclure que la quantité de force existante dans la nature est aussi immuable que la quantité de matière dont se compose l'univers.

Ce que nous venons de dire, cependant, ne s'étend pas toutefois à la force ou effet utile, au travail effectif. Il résulte du théorème de Carnot que la chaleur peut être convertie en force mécanique par le seul fait de son passage d'un corps plus chaud à un corps plus froid. Mais les radiations et les conductions par lesquelles ce passage s'effectue tendent à amener un équilibre de température, et, par conséquent, à anéantir la force mécanique ; cette même destruction d'énergie se retrouve dans toutes les autres opérations de la nature. Aussi résulte-t-il de la loi de Carnot, comme M. le professeur Thomson l'a montré, que l'univers tend vers un état d'éternel repos ; et que sa provision de force utile ou travail effectif doit s'épuiser à la longue, à moins qu'il ne lui en soit restitué par un nouvel acte de la force créatrice.

M. Rankine a essayé par une autre méthode de combiner en un seul système toutes les sciences physiques ; en discernant les propriétés que les diverses classes de phénomènes physiques possèdent en commun ; et prenant pour axiomes les propositions qui expriment leurs lois. Les principes ainsi obtenus sont applicables à tous les changements physiques ; et ils sont certains de toute la certitude des faits dont on les a fait dériver par induction. L'objet matériel de la science ainsi constituée est l'énergie ou l'aptitude à effectuer des changements ; et ses principes fondamentaux sont : 1° que toutes les sortes d'énergie et de travail sont homogènes, ou, en d'autres termes que chaque sorte d'énergie peut devenir le moyen de production de chaque sorte de travail ; 2° que l'énergie totale d'une substance ne peut pas être altérée par l'action mutuelle de ses parties. De ces principes l'auteur a conclu plusieurs lois très-générales de la transformation de l'énergie, lois qui renferment les relations connues des forces physiques. »

Voilà certes de bonne et belle science, fortement conçue, habi-

lement exprimée. M. Lloyd, cependant, nous permettra quelques observations critiques, et quelques rapprochements entre ses jugements et les doctrines si souvent exposées dans le *Cosmos*.

I. Commençons par une petite réclamation de priorité. M. Lloyd défère tout l'honneur de la découverte de réciprocity entre la chaleur et la force mécanique, de la détermination et de l'équivalent mécanique de la chaleur à MM. Mayer et Joule, dont les recherches datent de 1842. Il ne dit pas un seul mot de M. Seguin, ni de Montgolfier. Ce silence nous étonne quelque peu. N'est-il pas certain, en effet, 1° que dès 1839, dans son livre sur l'influence des chemins de fer, M. Seguin a formellement affirmé que la vapeur n'était que l'intermédiaire entre la chaleur et la force mécanique; qu'il doit exister entre le calorique et le mouvement une identité de nature, de telle sorte que ces deux phénomènes ne sont que la manifestation sous une forme différente des effets d'une seule et même cause; 2° que d'expériences faites non pas en petit comme celles de M. Joule, mais en grand, M. Seguin avait déduit des nombres dont on concluait immédiatement que l'équivalent mécanique de la chaleur était compris entre 395 et 529, ou égal en moyenne à 449, nombre assez peu différent de celui de M. Joule?

II. M. Lloyd parle de M. Grove comme ayant exposé les vues des autres plutôt que les siennes propres. Cependant les vues de M. Grove sont des vues originales, et qui lui appartiennent en entier. Il les a exposées pour la première fois dans une leçon faite à l'Institution de Londres, en janvier 1842, avant l'apparition des Mémoires de MM. Mayer et Joule. M. Grove fondait, il est vrai, ses vues sur des faits déjà connus; mais le premier il affirme nettement, à la suite d'un résumé lumineux, que la chaleur, l'électricité, le magnétisme, la lumière, l'action chimique et le mouvement sont corrélatifs ou dans une dépendance mutuelle les uns des autres; que les cinq premières affections de la matière sont selon toutes les probabilités des modes de mouvement de la matière elle-même. M. Mayer, si nous nous le rappelons bien, n'a fait qu'une seule expérience qui mérite d'être citée, celle de l'échauffement de l'eau par le frottement; et ce n'est que plus tard que M. Joule a parlé des forces autres que la chaleur et la force mécanique; ses premières expériences avaient uniquement pour but l'équivalent chimique de la chaleur.

III. Au jugement de M. Lloyd, un des hommes le plus profondément instruits et des esprits les plus judicieux de la génération

actuelle, il n'est qu'une seule hypothèse mécanique, celle de M. Rankine qui soit d'accord avec l'ensemble des faits connus relativement à la chaleur. Cette hypothèse consiste à admettre que les corps sont composés de deux sortes de molécules : les noyaux relativement fixes qui oscillent simplement à droite et à gauche de leur position d'équilibre, les atmosphères élastiques qui circulent, qui tourbillonnent, etc., etc. Or, cette hypothèse n'est-elle pas identiquement celle de M. Seguin nettement formulée par lui longtemps avant que M. Rankine apparût sur l'horizon scientifique ? N'y a-t-il pas analogie complète, d'une part, entre les noyaux de M. Rankine et les *m* de M. Seguin, de l'autre entre les μ du philosophe français et les atmosphères élastiques et mobiles du mathématicien anglais ? En donnant sa solennelle approbation à la théorie de M. Rankine, M. Lloyd approuve donc aussi solennellement la grande conception de M. Seguin.

IV. M. Lloyd loue aussi M. Helmholtz d'être arrivé à cette conclusion capitale que les seules forces d'attraction ou de répulsion en fonction de la distance sont en jeu dans la nature et produisent tous les phénomènes connus. Or, cette conclusion est encore un des dogmes de la grandiose synthèse de M. Seguin ; mais M. Seguin a fait un grand pas de plus, puisqu'il nie la réalité des forces répulsives ; puis qu'il ramène tout aux seules forces attractives, et attractives proportionnellement aux masses, en raison inverse du carré de la distance, à la seule attraction newtonienne.

V. Quand nous voyons M. Lloyd nier péremptoirement la perte de force vive dans le choc des corps et le frottement, affirmer nettement que le mouvement de masse qui s'éteint, reparaît sous forme de mouvement moléculaire, ne sommes-nous pas autorisé à voir encore dans ses paroles un hommage rendu à M. Seguin, qui le premier et seul longtemps en France a promulgué et défendu contre toute l'école de Laplace, le principe fondamental de la conservation de la force, base de la théorie tant vantée de M. Helmholtz ?

VI. Enfin, nous féliciterons M. Lloyd d'avoir cherché à expliquer d'une manière plus naturelle et plus vraie, le fait extraordinaire de la continuité sans diminution de la chaleur solaire. Nous aurions été désolé de le voir accorder son appui à l'opinion de M. William Thompson qui veut que la chaleur solaire soit alimentée par la matière cahotique ou les météores qui viennent à chaque instant tomber à la surface et s'y consumer.

F. MOIGNO.

PHOTOGRAPHIE.

Sur la séparation de l'iode, du brome et du chlore, et les degrés relatifs d'affinité de ces substances pour l'argent

Par M. FIELD.

Quoique le bromure et l'iodure d'argent soient décomposés par l'action du chlore à une température élevée, cependant le chlorure d'argent est complètement décomposé par le bromure de potassium, et le bromure ainsi que le chlorure d'argent par l'iodure de potassium. L'acide chlorhydrique concentré et chaud n'exerce lui-même que fort peu d'action sur l'iodure d'argent ; il faut de longs jours d'une ébullition continue pour obtenir cette décomposition complète. L'opinion la plus commune des chimistes est, ce semble, que l'affinité du chlore pour l'argent surpasse celle de toutes les autres substances simples, et Gmelin affirme que tous les sels d'argent, même les sels insolubles, sont convertis en chlorure par les solutions de chlorures métalliques. Les expériences suivantes tendent néanmoins à prouver que l'affinité du brome pour l'argent est plus grande que celle du chlore, et l'affinité de l'iode supérieure à celle du brome.

Lorsqu'on ajoute peu à peu un mélange de bromure de potassium et de chlorure de sodium en dissolution à une solution de nitrate d'argent, non en excès, il ne se précipite aucune trace de chlorure d'argent tant qu'il reste du brome dans la dissolution.

Si à une solution semblable de nitrate d'argent on ajoute un mélange d'iodure de potassium, de bromure de potassium et de chlorure de sodium, il se forme de l'iodure d'argent et du nitrate de potasse, en même temps que le bromure de potassium et le chlorure de sodium restent indécomposés.

Si l'on verse du bromure de potassium sur du chlorure d'argent, la décomposition est entière, et il se forme du bromure d'argent et du chlorure de potassium.

Si l'on ajoute de l'iodure de potassium à du chlorure d'argent, il se forme de l'iodure d'argent et du chlorure de potassium ; et si l'on ajoute de l'iodure de potassium au bromure d'argent, la même décomposition a lieu, l'iode remplaçant le brome.

Si l'on agite du chlorure d'argent en excès au contact d'une solution d'iodure de potassium, et qu'on chauffe pendant plusieurs

heures, on ne découvrira dans le mélange aucune trace d'iodure d'argent; si cependant on verse du chlorure de sodium sur de l'iodure d'argent, il n'y a pas de décomposition, non plus que si l'on fait agir le chlorure de sodium sur le bromure d'argent, ou si l'on ajoute le bromure de potassium à l'iodure d'argent.

D'un grand nombre d'expériences semblables à celles que nous venons de décrire, M. Field avait cru pouvoir conclure qu'on pouvait, par une réaction chimique, arriver à séparer l'un de l'autre le chlore, le brome et l'iode d'un mélange de trois sels chlorure, bromure et iodure. Voici comment il a procédé : après avoir pesé trois portions égales du mélange à analyser, il les verse dans trois éprouvettes à bords rodés sur lesquels s'appliquent hermétiquement des rondelles de verre usées à l'émeri; à chaque portion de sel, il ajoute 31 grammes d'eau, puis du nitrate d'argent, un peu en excès; il place ensuite les rondelles, il agite violemment chaque éprouvette et laisse ensuite reposer; le précipité se dépose au bout de quelques minutes, et le liquide excédant surnage parfaitement clair. On filtre alors dans trois entonnoirs séparés, et on lave le précipité avec de l'eau chaude. On sèche le n° 1 et on le pèse; on fait digérer le n° 2 dans du bromure de potassium, on le sèche et on le pèse; on fait digérer le n° 3 dans de l'iodure de potassium, on le sèche et on le pèse. On obtient ainsi des quantités de chlorure, de bromure et d'iodure d'argent dont les poids font connaître les quantités de chlore, de brome et d'iode contenues dans le mélange des trois sels. Pour mettre la nouvelle méthode à l'épreuve, M. Field a fait un mélange de 5 grains d'iodure de potassium, 5 grains de bromure de potassium, 5 grains de chlorure de sodium; les quantités calculées d'iode, de brome, de chlore ont été respectivement 3,69; 3,51; 2,92; tandis que les quantités théoriques ou réelles étaient 3,81; 3,34; 3,02; les différences, on le voit, ne sont pas extrêmement grandes.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 28 septembre 1857.

M. Élie de Beaumont annonce la découverte de la quarante-neuvième petite planète, faite par M. Goldschmidt, dans la même nuit qui révéla l'existence de la quarante-huitième. Le savant secrétaire perpétuel est bien inspiré quand il fait ressortir ce qu'il y a d'extraordinaire et de glorieux dans la découverte simultanée de deux astres, situés à une si petite distance l'un de l'autre; mais il joue de malheur quand, usant du droit que M. Goldschmidt lui avait conféré de nommer la quarante-huitième planète et outre-passant ses pouvoirs, il annonce qu'il a résolu de les nommer toutes deux Jumelles; Jumelle numéro 1 ou Jumelle première, Jumelle numéro 2 ou Jumelle seconde. Ces noms, que M. Pouillet trouve étranges, contre lesquels M. Babinet, parrain désigné de la quarante-neuvième planète, s'empresse de protester, ne seront certainement pas acceptés par les astronomes; et il faut absolument que, abjurant son excès de bonne volonté, M. Élie de Beaumont choisisse pour sa filleule un autre nom; M. Babinet veut absolument donner à la sienne le nom de Palès, déesse des pâturages, des bergers et des troupeaux.

En attendant, voici de nouvelles positions de ces planètes :

- (48) planète. 24 septembre 1857, $8^h 28^m$
R $22^h 24' 24'',88$; Décl. — $6^\circ 18' 46''$
(49) 24 septembre $9^h 42^m$ R $22^h 26' 43'',98$
— $9^h 57^m$ Décl. — $5^\circ 15' 33''$
(49) 25 — $10^h 38^m$. R $22^h 26' 10'',10$; Décl. — $5^\circ 49' 48''$
(49) 27 — $8^h 22^m$ R $22^h 25' 8'',30$; Décl. — $5^\circ 25' 0''$

Nous constatons avec joie que tout le monde, au sein de l'Académie comme dans la presse, s'est empressé de payer à cet excellent M. Goldschmidt un tribut de félicitations et de louanges; M. le maréchal Vaillant, ministre par intérim de l'instruction publique, lui accordera, nous en sommes certain, son glorieux patronage, et après un rapport officiel à S. M. l'Empereur, il obtiendra de le créer chevalier de ses propres mains.

— M. Villarceau communique de nouvelles observations de la cinquième comète, qui augmente quelque peu d'éclat et semble prendre un appendice caudal en s'approchant de plus en plus du soleil. Il regrette que la pleine lune la dérobe aux regards des astronomes dans la période où elle est facilement observable, et

craint qu'elle se perde ensuite tout à fait dans les rayons du soleil.

— M. Plazanet de Douay adresse un mémoire sur la poussée des voûtes, et se flatte d'avoir ramené cette théorie à des formules beaucoup plus simples qui facilitent grandement les calculs; leur exactitude a été vérifiée par la comparaison avec les nombres des tables déduites des méthodes antérieures acceptées comme rigoureuses.

— M. Ramon de la Sagra, membre correspondant, communique à l'Académie une nouvelle que les lecteurs du *Cosmos* ont apprise il y a plus d'un an, celle de la fondation à la Havane, dans l'île de Cuba, grâce à l'intervention de M. le général Concha, d'un Observatoire météorologique, dont la direction est confiée à M. Andrès Poey. Le jeune et zélé directeur est en ce moment à Bruxelles, s'aidant de la science et de l'expérience de M. Quételet pour organiser son plan d'observation en conformité avec les bases arrêtées dans le Congrès de 1854. M. de la Sagra ne doute pas que M. Poey réussisse à fonder d'autres stations météorologiques dans les Antilles, et que l'île de Cuba devienne ainsi un centre extrêmement important d'observations tropicales, faites dans des conditions exceptionnelles. Le noble désir, émis autrefois par M. de Humboldt, serait ainsi complètement réalisé.

— M. Jacobi, l'auteur du *Calcul mental* ou de l'exposé des méthodes par lesquelles le père Mondheux faisait ses si étonnants calculs de tête, regrette vivement que son livre ne puisse pas devenir l'objet d'un rapport; il demande s'il serait impossible qu'il fût admis au concours des prix Monthyon.

— M. de Gasparis revient, pour les étendre aux cas d'observations géocentriques, sur les méthodes nouvelles à l'aide desquelles il détermine la distance d'un astre à la terre, en tenant compte des termes du quatrième ordre.

— M. Élie de Beaumont ne dédaigne pas de communiquer, *in extenso*, le projet d'un inventeur qui, par des moyens à lui, a la prétention d'arrêter instantanément les convois lancés à toute vitesse sur les chemins de fer.

— M. Prost, à Nice, continue patiemment ses observations des tremblements de terre et des vibrations du sol sur le littoral de la Méditerranée. Très-vives en 1855, bien ralenties en 1856, elles ont pris une intensité nouvelle en 1857, dans la nuit du 20 au 21 août, vers dix heures du soir, en même temps qu'à Alger on ressentait une secousse assez violente de tremblement de terre.

— M. le maréchal Vaillant transmet une lettre dans laquelle M. Lu-

cien Fauverel lui donne la description d'un nouveau wagon articulé pour voie militaire de chemin de fer, wagon qui a l'avantage de se transformer, presque instantanément, en fourgon de bagage.

— M. Auguste Boucher, d'Angers, adresse le projet d'un nouveau système de tables de logarithmes.

— M. Babinet fait hommage de la quatrième partie de ses *Études et lectures sur les sciences d'observations et leurs applications pratiques*, publiées par M. Mallet-Bachelier. Ce charmant petit volume de 304 pages, couvert en vert tendre très-brillant, qui, par un effet de contraste, remplit vos yeux de rose plus tendre encore, renferme les articles suivants, reproduits des *Mémoires de l'Académie* ou de la *Revue des Deux-Mondes* : la terre avant les époques géologiques ; — de la constitution intérieure du globe terrestre et des tremblements de terre ; — de la pluie et des inondations ; — l'astronomie en 1855 ; — les saisons sur la terre et dans les autres planètes ; — sur les progrès récents de la galvanoplastie ; — de l'application des mathématiques transcendantes ; — la vie aux divers âges de la terre ; — des eaux minérales et de la chaleur centrale de la terre.

— M. Geoffroy-Saint-Hilaire, au nom de la famille du prince Charles Bonaparte, présente le tableau des gallinacées, suite aux recherches ornithologiques interrompues, hélas ! par la mort ; on peut dire sans exagération que ces dernières pages ont été tracées par la main ferme et courageuse d'un agonisant, et que jamais mourant ne montra plus d'énergie.

— M. Geoffroy-Saint-Hilaire dépose aussi sur le bureau un long travail sur la vie et les œuvres de l'illustre naturaliste et voyageur Perron, rédigé par M. Girard, professeur de physique et de cosmographie au collège de Moulins.

— M. A. de Polignac continue la lecture de ses recherches nouvelles sur les nombres premiers. Nous essayerons d'en donner une idée dans notre prochaine livraison. Ce que nous pouvons dire dès aujourd'hui, c'est qu'elles font le plus grand honneur à leur jeune auteur, sorti dixième de l'école polytechnique il y a quelques années, et aujourd'hui capitaine d'artillerie. Il n'est pas douteux qu'il ajoute à la gloire de son nom.

— M. Despretz, au nom de M. Ruault, chargé de la comparaison et de la vérification des matériaux servant à la fabrication de la poudre, présente un nouvel appareil pour la détermination des densités, fondé sur le principe de l'aréomètre de Farenheit, mais avec des modifications très-avantageuses.

— M. Trécul communique à l'Académie la première partie d'un travail intitulé : *De la circulation dans les plantes*. Dans cette première partie, il a pour but principal de prouver que la capillarité et l'endosmose ne jouent aucun rôle dans l'absorption des liquides par les racines, dans l'ascension de la sève, non plus que dans sa marche descendante. Les physiologistes mêmes, dit-il, qui accordent à la capillarité, et surtout à l'endosmose une grande part dans l'ascension des sucres de la plante, sont obligés de reconnaître qu'elles sont impuissantes à élever les liquides à la hauteur de nos arbres sans le secours de l'évaporation qui a lieu dans les feuilles, et qui appelle, disent ces savants, les liquides vers ces organes. M. Trécul pense que si l'évaporation fait monter les liquides, elle doit les empêcher de descendre. Comme ils descendent après avoir monté, il en conclut que l'évaporation ne concourt pas à leur ascension. Il croit, en outre, que la nature ne fait point usage de forces insuffisantes, comme le seraient l'endosmose et la capillarité; et il ajoute que le rôle attribué à l'endosmose est incompatible avec la constitution des végétaux. Voici comment il prouve cette assertion : Admettons avec les physiologistes, dit-il, que c'est l'endosmose qui fait monter les liquides par le corps ligneux, et qui les fait descendre ensuite par l'écorce. Pour que ce phénomène s'accomplisse, il faut que la densité des sucres aille en augmentant à mesure qu'ils s'élèvent (c'est ce que l'on a observé); il faut de plus que cette densité s'accroisse en passant, à travers les feuilles, du corps ligneux dans l'écorce, et en descendant de cellule en cellule dans le tissu cortical. Ceci étant admis, les botanistes qui adoptent la théorie endosmique n'ont pas remarqué qu'ils ont ainsi, à côté l'un de l'autre, deux courants de liquides de densité différente, parcourant des tissus dont les membranes sont perméables; que la sève descendante, étant plus dense que la sève ascendante, devrait attirer cette dernière; qu'il devrait y avoir, par conséquent, dans toute la longueur du tronc un courant horizontal centrifuge jusqu'à ce que l'équilibre de densité soit établi; qu'alors le double courant ascendant et descendant, que cependant nous constatons, ne saurait exister. Le courant descendant au moins devrait être anéanti. Puisque le double courant persiste, c'est que l'endosmose ne s'exerce pas sur les liquides en circulation dans les plantes.

Il y a dans les végétaux d'autres mouvements que celui de la sève ascendante et de la sève descendante. Cette sève envoie, chemin faisant, dans toutes les cellules des substances nécessaires

à leur nutrition ; ces cellules s'assimilent les éléments qui leur conviennent et rejettent ceux qui leur sont inutiles. Les éléments rejetés se réunissent, soit dans les laticifères, soit dans les réservoirs d'huiles essentielles, etc. Il n'y a pas dans ces réservoirs de liquide plus dense qui appelle ces dernières, et pour lequel elles aient de l'affinité. Ici encore l'endosmose n'a donc aucune part au mouvement des liquides.

La spongiolle est aussi un exemple de l'abus que l'on a fait des causes physiques pour expliquer les phénomènes physiologiques, car on a comparé l'extrémité des racines à une éponge, ainsi que son nom l'indique. Rien ne justifie cette comparaison. La propriété d'absorption qui, dans certaines plantes au moins, est beaucoup plus puissante à l'extrémité de la racine que dans les autres parties de ces organes, ne peut pas être assimilée aux phénomènes capillaires qui font monter les liquides dans l'éponge. Le mot *spongiolle* donne donc une idée fausse de ce qui se passe dans les racines.

Une autre force que l'endosmose et la capillarité, la vie, que nous ne connaissons que par les effets qu'elle produit, présidant à l'absorption des liquides du sol, de même qu'à celle des gaz empruntés à l'atmosphère, les mots capillarité, endosmose et spongiolle doivent être rayés de la physiologie végétale.

M. Trécul pense que certaines cellules proéminentes à la surface de beaucoup de racines ont aussi part à l'absorption ; il croit également que les racines des arbres jouissent de la propriété d'absorber les liquides par toute leur superficie.

Les sucres puisés dans le sol par les racines montent par le corps ligneux jusque dans les feuilles, puis ils descendent vers les racines en dérivant ainsi une sorte de cercle. Comme ils parcourent toute l'étendue du végétal, M. Trécul propose de nommer cette circulation la *grande circulation*, et d'appeler *circulation veineuse* celle qui, par les laticifères, ramène aux vaisseaux proprement dits ou artériels les matières qui n'ont pas été assimilées par les cellules.

Il y a en outre un mouvement intracellulaire des sucres, qui a été observé dans plusieurs végétaux. Ce mouvement a reçu le nom de *rotation*, parce que les sucres semblent tourner sur eux-mêmes avec plus ou moins de régularité à l'intérieur de chaque cellule.

VARIÉTÉS.

Verre soluble, sa préparation et ses applications

Par J. N. von FUCHS.

Dans l'introduction de son Mémoire, l'auteur rappelle que pendant longtemps on ne fit nulle attention à la découverte faite par lui en 1825, parce qu'elle fut d'abord déclarée comme sans conséquence et même attaquée. Avant son départ de ce monde, comme dit le célèbre auteur, il s'est senti poussé à publier d'autres séries d'observations dans son Mémoire, maintenant que l'importance de cette découverte a été reconnue. Dans la première section, l'auteur décrit le mode de préparation de quatre différentes sortes de verre soluble, dont la nature et l'emploi ont été exposés par lui dans ses écrits antérieurs. Ce sont :

1. *Verre soluble de potasse.* — Il est préparé avec

15 parties	de quartz pulvérisé ou de sable pur
10 —	de potasse bien purifiée
1 —	de charbon de bois pulvérisé

Dans un grand bassin nous pouvons prendre :

45 livres	de quartz
30 —	de potasse
3 —	de charbon pulvérisé

Ces substances sont bien mêlées et tenues en fusion pendant cinq ou six heures dans un creuset infusible à un fort feu, jusqu'à ce que le tout soit arrivé à un état de fluidité uniforme et sans bouillonnement, et pour cela il faut une chaleur qui ne soit pas inférieure à celle qui est nécessaire pour la fusion du verre ordinaire. On enlève encore la masse fondue avec de grandes cuillères en fer, et l'on remet une nouvelle charge dans le creuset.

On pulvérise le verre ainsi obtenu, et on le met graduellement dans cinq parties d'eau bouillante dans une chaudière de fer; on l'agite continuellement, et l'on ajoute fréquemment de nouvelle eau chaude pour remplacer celle qui s'évapore; on maintient le tout en ébullition sans interruption, jusqu'à ce que la dissolution soit complète, à l'exception d'un dépôt boueux qui reste au fond, et d'une pellicule mince qui se forme à la surface; cette opération demande de trois à quatre heures. La formation de la pellicule indique que la solution est près du degré de saturation; elle disparaît lorsqu'on la fait immerger, après quoi l'on continue de faire

bouillir pendant quelques instants, afin de porter la solution à un degré de concentration tel que sa densité soit de 1,24 à 1,25. A ce point, elle est encore passablement fluide, et propre à être employée dans bien des cas ; pour certaines applications elle doit être additionnée d'une quantité d'eau plus ou moins grande. On peut encore pousser l'évaporation jusqu'à ce que la solution atteigne la consistance de sirop ; mais elle ne peut alors être employée que dans des cas particuliers.

Il arrive quelquefois qu'elle contient du sulfure de potassium ; pour le détruire, on ajoute de l'oxyde de cuivre ou de la tournure de cuivre un peu avant de faire cesser l'ébullition ; par ce moyen, une petite quantité de potasse devient libre ; mais elle n'est pas nuisible dans la plupart des applications industrielles, et souvent même elle est avantageuse. Mais si l'on veut avoir un verre soluble complètement saturé par la silice, il faut le faire bouillir avec de la silice fraîchement précipitée, jusqu'à ce que celle-ci ne puisse plus être dissoute.

Pour la facilité du transport, on peut pousser l'évaporation en remuant continuellement, jusqu'à ce qu'il se forme une masse molle ; les meilleurs vases pour l'expédier sont ceux qui sont faits en fer-blanc (fer étamé). Le procédé le meilleur et le plus commode pour préparer le verre soluble à l'état solide est fourni par l'alcool. Ainsi, si la solution concentrée est mélangée avec le quart de son volume d'alcool rectifié, il se produit un précipité gélatineux ; dans l'espace d'un jour ou deux, ce précipité se contracte considérablement et adhère fortement au fond du vase. Si l'on enlève le liquide surnageant qui assez souvent contient, outre du carbonate de potasse, des traces de chlorure de potassium et de sodium, et du sulfure de potassium, et si on lave le précipité avec de l'eau et qu'on le presse légèrement, on obtient le verre soluble à l'état solide, très-pur et complètement saturé avec la silice. Il se dissout aisément et entièrement dans l'eau. Lorsque dans les pages suivantes on se servira seulement de l'expression de verre soluble, il faudra toujours entendre qu'il s'agit du verre soluble à base de potasse.

2. Verre soluble de soude. — On le prépare avec

45	livres de quartz
23	— de carbonate de soude anhydre
3	— de charbon pulvérisé

Ce mélange est un peu plus fusible que le verre de potasse. On peut néanmoins l'obtenir à bien meilleur marché, comme le pro-

fesseur Buchner s'en est assuré, par le moyen du sel de Glauber, auquel cas il faut prendre :

400 parties de quartz	
60 —	de sulfate anhydre de soude
15 à 20 —	de charbon

Le produit, lorsqu'il est complètement saturé par la silice, donne avec l'eau une solution un peu plus opalescente que celui qui est préparé avec la potasse au même degré de concentration. Il n'est pas précipité complètement et à l'instant par l'alcool rectifié, comme le verre de potasse, mais seulement converti en une masse gélatineuse; lorsqu'il n'est pas entièrement saturé par la silice et que la solution est un peu étendue, il ne donne pas de précipité, ou bien il n'en donne qu'après un certain temps, ce qui le fait aisément reconnaître et le distingue du verre de potasse.

3. *Verre soluble à base double.* — Le verre de potasse et le verre de soude peuvent être mélangés en toutes proportions, mais nous pouvons seulement considérer comme un verre normal à base double celui qui contient des équivalents égaux de potasse et de soude et qui peut être obtenu d'une manière certaine avec le sel de la Rochelle et la quantité requise de quartz (100 parties de quartz et 121 parties de la sel de Rochelle). Mais ce moyen serait trop dispendieux pour les applications aux arts, et on peut préparer ce verre à bien meilleur compte avec des équivalents égaux de nitrates de potasse et de soude, ou de tartrate de potasse purifié et de nitrate de soude et de la quantité correspondante de quartz; il sera d'une qualité suffisamment bonne pour les usages industriels. On peut aussi la préparer par la fusion directe de quartz, carbonate de potasse et carbonate de soude, dans les proportions suivantes :

100 parties de quartz	
28 —	de potasse purifiée
22 —	de carbonate de soude anhydre et neutre
6 —	de charbon pulvérisé

La fusion est très-sensiblement plus facile qu'aucune des précédentes.

Comme il n'est d'aucune conséquence pour les usages industriels d'avoir des proportions quantitatives bien exactes, on peut prendre, sans s'éloigner beaucoup des proportions voulues, deux parties en volume de verre de potasse; on aura un verre double qui sera applicable à tous les arts industriels auxquels il est particulièrement destiné.

4° *Verre soluble pour fixer la peinture.* — Le verre soluble ordinaire ne convient pas pour la stéréochromie; les figures qui seraient fixées avec ce verre se tacheraient. Le verre soluble qui convient dans ce cas se prépare en fondant ensemble trois parties de carbonate de soude anhydre pur avec deux parties de quartz pulvérisé. On fait avec ce verre une solution aqueuse concentrée, et on en mélange une partie en volume avec quatre ou cinq volumes d'une solution concentrée de verre de potasse saturé de silice; et par ce moyen on a une augmentation de silice et en outre une plus grande quantité d'alcali, ce qui sera suffisant pour empêcher la rapide décomposition de ce verre sans altérer sensiblement ses autres propriétés. Le verre soluble, qui d'abord était trouble et opalescent, devient parfaitement limpide et encore plus fluide par ce moyen. L'emploi de ce mélange n'est pas limité à la stéréochromie, mais il peut être appliqué dans beaucoup d'autres cas.

5° *Propriétés du verre soluble et manière dont il se comporte avec les autres corps.* — Le verre soluble, solide ou fondu, qui, lorsqu'il est pur, a l'apparence du verre ordinaire, se dissout graduellement dans l'eau bouillante sans laisser de résidu; mais dans l'eau froide il se dissout avec tant de lenteur, qu'on pourrait le regarder comme y étant tout à fait insoluble. Il n'est toutefois entièrement insoluble que lorsqu'il est combiné avec une bien plus grande quantité de silice, ou lorsqu'une partie de la potasse lui a été enlevée, ou lorsqu'il s'y trouve d'autres corps, tels que des matières terreuses, des oxydes métalliques, etc., qui forment avec lui des composés analogues aux sels doubles ou triples, comme on en rencontre fréquemment dans le règne minéral; le verre commun est aussi un composé de cette nature. Il faut observer en passant qu'en général la silice se combine plutôt avec deux bases qu'avec une seule.

Les acides, y compris même l'acide carbonique, décomposent la solution, et en séparent la silice sous la forme gélatineuse. Ils agissent encore avec plus d'énergie et de rapidité, même lorsqu'ils sont étendus, sur le verre soluble solide, et en séparent la silice sous la forme pulvérulente.

Lessels à base alcaline, spécialement les carbonates et les chlorhydrates, produisent un précipité pâteux, qui se forme immédiatement et coagule toute la solution lorsqu'elle n'est pas trop étendue; autrement leur action se manifeste lentement. Sous ce rapport le chlorhydrate d'ammoniaque est particulièrement actif; il produit un précipité floconneux, avec dégagement d'ammoniaque,

même lorsque la solution est très-diluée; ce précipité, étant lavé longtemps avec de l'eau acidulée par l'acide nitrique, laisse de la silice pure.

Les terres alcalines séparent plus ou moins de potasse de la solution et se combinent avec la silice et la potasse qui reste pour former des composés doubles qui sont complètement insolubles dans l'eau.

L'alumine se combine aussi avec le verre soluble pour former un produit insoluble dans l'eau, et pour cette raison il est nécessaire de voir si le sable quartzeux qui est employé dans la préparation du verre soluble ne renferme pas de parties argileuses. Le dépôt pâteux produit dans la solution du verre fondu provient probablement de l'alumine enlevée par le verre au creuset, dans lequel s'est faite la fusion. Si le verre soluble est exposé à l'air en dissolution dans des vases ouverts, il attire l'acide carbonique et subit la décomposition, de sorte qu'il se coagule au bout d'un temps plus ou moins long, et qu'il se forme graduellement un dépôt gélatineux qui, d'après les recherches de Buchner, contient de la potasse.

A l'aide de la chaleur, ce changement s'opère bien plus rapidement qu'à la température ordinaire; et si l'on fait évaporer graduellement la solution dans un bassin sur un fourneau à évaporation, puis qu'on l'expose à une plus forte chaleur pour le rendre anhydre, ce qui le fait gonfler beaucoup et prendre l'apparence de la ponce, on trouve ensuite qu'il est décomposé pour la plus grande partie, rendu insoluble dans l'eau et capable de faire fortement effervescence avec les acides. Néanmoins, avec une légère chaleur rouge, il retourne à son premier état, de sorte qu'il peut être de nouveau complètement dissous dans l'eau.

On voit d'après cela que lorsqu'on veut préparer le verre soluble à l'état solide en le retirant de la dissolution par le moyen de l'évaporation, il faut tenir la dissolution constamment bouillante, afin que l'accès de l'acide carbonique soit empêché par le dégagement de la vapeur. Il faut avoir la même attention, lorsqu'on opère la dissolution de la masse brute qui a été fondue; et pour cette raison, il ne faut pas se servir d'eau froide pour remplacer alors celle qui s'évapore, parce que autrement l'ébullition serait interrompue, et cette interruption laisserait un accès à l'acide carbonique.

Lorsque le verre soluble solide et pulvérisé est exposé à l'air pendant quelque temps, il subit les mêmes altérations que du-

rant l'évaporation; ainsi il fait fortement effervescence avec les acides, et ne se dissout que partiellement dans l'eau, en abandonnant un dépôt considérable. Mais si la poudre est calcinée, elle se dissout de nouveau complètement. Si on laisse tomber sur une table ou sur le parquet des gouttes de cette dissolution, elles perdent bientôt leur transparence, et blanchissent, par suite d'une décomposition partielle. La même chose arrive lorsqu'on en verse d'un vase de verre, il arrive alors fréquemment que quelques gouttes coulent à l'extérieur du vase et y adhèrent; bientôt après, ce qui a coulé au dehors se dessèche, et forme des traînées blanches qu'il n'est pas aisé de faire disparaître. Si on le conserve dans un vase qui n'est pas entièrement rempli ou qui est mal bouché, il se forme à la longue un anneau blanc qu'on ne peut enlever entièrement, même avec les acides. En même temps un précipité plus ou moins considérable se dépose au fond du vase.

Si l'on met du verre soluble concentré sur un corps solide, dans lequel il ne pénètre que très-peu ou pas du tout, comme du verre, du marbre, du papier fort, etc., il se dessèche bientôt et forme un vernis transparent qui, toutefois, ne reste pas longtemps en cet état, mais qui devient terne, trouble, et quelquefois fendillé, il finit par se convertir en une légère couche de poussière. Cette altération provient de ce que le verre soluble séché à l'air contient encore beaucoup d'eau (environ 12 pour 100) qu'il ne perd que lentement; et pendant ce temps-là il se contracte toujours de plus en plus et acquiert une dureté considérable.

Une des plus excellentes et des plus importantes propriétés que possède le verre soluble pour les usages industriels, c'est de lier et de produire de la cohérence; il sert donc à donner aux masses incohérentes de la densité et une plus forte cohésion; à réunir de petits fragments en un tout compact, à remplir des fentes et des fissures, etc.; sous ce rapport il n'a pas encore reçu toutes les applications dont il est susceptible. Considéré à ce point de vue, il peut être comparé à la glu, et on devrait l'appeler glu minérale.

Son efficacité se montre immédiatement, lorsqu'il est incorporé à des corps solides et poreux qui s'en imbibent; et lorsqu'il est mis en contact avec des corps purvérulents ou sablonneux ou qui peuvent s'écraser entre les doigts; par lui, ces corps sont convertis en masses dures comme la pierre, et en même temps il perd la solubilité dans l'eau.

Ces actions dépendent, quant à leur énergie, de la nature des

substances avec lesquelles le verre soluble est mis en contact ; ainsi tel corps s'unit avec lui plus fortement que tel autre. Sous ce rapport, la différence essentielle vient de ce qu'avec quelques corps, comme la magnésie et l'oxyde de zinc, il y a combinaison chimique avec le verre, tandis que dans d'autres cas il n'y a d'autre action que celle de l'adhérence.

Dans le premier cas on se rend aisément compte de la dureté et de l'instabilité produite, puisqu'un corps insoluble est formé par l'introduction d'une seconde base ; dans le second cas, il n'est pas aussi aisé de comprendre ce qui se passe, et surtout pourquoi il y a des différences si considérables dans la manière dont le verre soluble se comporte avec des corps de différentes sortes ; c'est pour cette raison que le choix du corps n'est pas indifférent lorsqu'on désire préparer un mélange intime, solide et à l'épreuve de l'eau. Ainsi, le verre soluble donne une plus grande tendance adhésive au marbre pulvérisé qu'au quartz pulvérisé. Que l'acide carbonique de l'air joue un grand rôle dans la consolidation du verre soluble, cela est évident, même par ce qui a déjà été dit relativement à sa décomposition partielle par l'action de l'air ; mais ce fait ne paraît pas suffisant pour expliquer le changement remarquable qui se manifeste souvent même en peu de jours. L'acide carbonique détruit certainement l'union, faible d'ailleurs, de la silice et de l'alcali ; mais suivant l'opinion de l'auteur, la silice ne se comporte pas passivement ; au contraire, en raison de sa nature propre, elle acquiert spontanément divers états de cohérence, et joue même un rôle actif en se contractant, pour ainsi parler, et en s'unissant en même temps si fortement avec les corps qui sont en contact avec elle et pour lesquels elle a une tendance cohésive, que le tout devient pour ainsi dire pétrifié. Lorsqu'un mélange ne se lie pas comme on le désire, il est nécessaire d'ajouter seulement quelques substances qui entrent en combinaison chimique avec le verre soluble, alors on est certain d'obtenir le résultat désiré.

Un bon mélange liant de matières pulvérulentes ou sablonneuses avec le verre soluble est appelé par l'auteur *mortier de verre soluble* (*soluble-glass-mortar*). Dans beaucoup de cas, comme nous le verrons dans la suite, il peut être employé avec grand avantage à la place du mortier de chaux ordinaire.

(A continuer.)

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nos vœux, ou mieux les vœux de tous, sont aujourd'hui complètement exaucés. M. Goldschmidt a reçu la croix de la Légion d'honneur, et comme nous l'avions annoncé, il l'a reçue des mains de M. le maréchal Vaillant, par sa toute-puissante intercession. Mardi, 29 septembre, le lendemain même de la séance de l'Académie, M. le maréchal, par voie télégraphique, signalait à Sa Majesté le dernier succès de l'ardent astronome, et demandait pour lui la récompense si bien méritée. La demande du maréchal fut immédiatement exaucée, et le vendredi 2 octobre il transmettait cette bonne nouvelle à M. Goldschmidt, l'invitant à venir le lendemain recevoir de lui l'accolade fraternelle en même temps qu'il attacherait le glorieux ruban à sa modeste boutonnière. Nous ne saurions dire avec quelle cordialité, avec quelle joie le maréchal a rempli les devoirs de parrain du nouveau chevalier. Il a fait plus encore, il a rédigé et écrit de sa propre main le décret de promotion de M. Goldschmidt, le dernier qu'il dût soumettre à la signature de Sa Majesté avant de rendre les sceaux à M. Rouland, ministre titulaire de l'instruction publique. Il a voulu enfin que M. Goldschmidt s'assît le lundi suivant à sa table en compagnie de M. Struve, de M. Le Verrier et beaucoup d'autres notabilités scientifiques, et qu'il y devint l'objet de solennelles et douces félicitations. Il était impossible d'agir avec plus de noblesse et d'empressement. A la dernière séance de l'Académie, M. le maréchal nous interpellait avec une charmante gaité, et nous disait : Vous avez tiré sur moi, monsieur l'abbé, une lettre de change ; elle ne m'a été présentée que lundi 5 octobre dans le *Cosmos*, mais les fonds étaient prêts le 29 septembre, et elle était payée le samedi 3 octobre ; si vous avez été prompt, je l'ai été plus que vous, et je me réjouis grandement de ne m'être pas laissé devancer. Que pouvions-nous répondre au maréchal, sinon que nous le connaissions le meilleur payeur du monde, alors surtout qu'il s'agit de reconnaître et de proclamer les droits du vrai mérite ?

— M. Goldschmidt a été, cette même semaine, l'objet d'une faveur non moins insigne. Sa Majesté l'Impératrice a gracieuse-

ment accepté les fonctions de marraine de la quarante-cinquième petite planète, découverte le 27 juin dernier, et elle a daigné lui donner son nom d'Eugénie. C'est un nom exceptionnel, mais l'exception cette fois ne soulèvera aucune protestation. Sa Majesté avait été touchée d'un souvenir que lui rappelait le modeste astronome : ce fut le jour de la Sainte-Eugénie, le 15 novembre 1852, qu'il a découvert sa première petite planète, il croit que cette coïncidence lui a porté bonheur, puisque le nombre des astres qui se rattacheront à son nom jusqu'à la fin des siècles s'élève déjà à neuf; pourrait-t-on se refuser dès lors à ce que l'une de ces planètes portât le nom d'Eugénie ?

— Le Nestor de la science, Alexandre de Humboldt, est entré, le lundi 14 septembre, dans sa quatre-vingt-neuvième année; il est né en 1769, année qui vit naître Napoléon I^{er}.

— Nous avons vu avec plaisir, l'autre jour, que l'on démontait la grande fontaine en fonte du carré des Ambassadeurs, aux Champs-Élysées, pour la transporter à Auteuil, dans les ateliers de M. Oudry, où elle sera revêtue de cuivre galvanoplastique, d'après la méthode que nous avons décrite. Les procédés de M. Oudry, dont on a fait l'application en grand sur les poteaux indicateurs du bois de Boulogne et les candélabres de l'avenue de l'Impératrice, ont si bien réussi; et il est si bien démontré par une trop longue expérience que la peinture ordinaire défend mal les fontaines publiques et les autres monuments en fonte de l'oxydation et de la destruction, suite de l'oxydation, que la ville de Paris a résolu de recourir au cuivrage, quoique ce soit pour elle un surcroît de dépenses imprévues. Ces dépenses, au reste, seront au fond et pour l'avenir une source d'importantes économies. Après la fontaine du carré des Ambassadeurs viendra celle du carré Marigny, puis les fontaines colossales de la place de la Concorde, etc.

— A Amiens, il y a quelques jours, plus de deux cent cinquante familles étaient en proie à la désolation. Un mal indéfinissable, violent, presque foudroyant, clouait dans leur lit, au milieu de tortures cruelles, de vomissements fréquents, de selles mêlées de sang, un nombre considérable d'habitants qui, la veille au soir, s'étaient couchés en bonne santé et sans aucun symptôme alarmant. On est resté bientôt convaincu qu'il s'agissait d'empoisonnement par des crevettes venues d'un port de la Manche et qui la veille avaient été vendues sur le marché. A quelle cause faut-il attribuer l'infection des petits crustacés? Existait-elle déjà lors de la

pêche? Est-elle le résultat du mode de cuisson, de la nature du vase où elles ont été déposées? L'enquête sévère à laquelle se livre l'administration municipale jettera sans doute quelque jour sur ce douloureux épisode.

On sait depuis longtemps qu'un grand nombre d'animaux marins peuvent déterminer des accidents très-graves. On a signalé, sous ce rapport, dans la classe des mollusques, la moule et l'huître; dans la classe des crustacées, l'écrevisse, le homard, le touloureux et le soldat; dans la classe des poissons, le poisson armé, la lune, le tétraodon ocellé et le tétraodon scélérat, la grande et la petite vieille, le coffre-triangular, le cailleu-tassart, la grande et la petite orphée, le congre, le perroquet, le capitaine, la bécasse, le thon, le carougue, la dorade ou dauphin des Anglais, le cayeux, espèce de sardine, l'aldicose et le maquereau de Sainte-Hélène. M. Morvan, médecin à Lannilis, affirmait tout récemment, dans le *Moniteur des hôpitaux*, qu'il fallait ajouter à cette liste déjà si nombreuse d'animaux marins toxicophores le sourdon, *cardium edule*, et la bonite, *scamber palamys*, de la famille des thons. Quel que soit l'animal ingéré, les symptômes d'empoisonnement sont les mêmes, à peu de chose près. Ce sont d'abord des douleurs sourdes, puis violentes, à l'estomac et dans les intestins, avec ou sans vomissements, généralement avec météorisme et constipation, plus rarement avec diarrhée. Le malade éprouve du côté du cerveau une céphalalgie intense, avec vertiges, affaiblissement de la vue et de l'ouïe, quelquefois même convulsions et paralysie. La peau est le siège d'une injection écarlate, suivie d'une éruption miliaire ou d'une urticulaire plus ou moins confluyente. Il survient enfin une fièvre intense, suivie, dans les cas les plus graves, d'une prostration complète de forces.

— A l'exemple de plusieurs de nos confrères, nous avons célébré l'efficacité attribuée aux eaux de Forges-les-Bains pour la guérison des scrofules; nous nous croyons dès lors obligé d'insérer les conclusions du rapport sur ces eaux, adressé à M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et rédigé par M. le docteur Guérard, au nom d'une commission de l'Académie de médecine. 1° L'eau des sources de Forges-les-Bains, considérée sous le rapport de sa composition chimique et de ses propriétés physiques et organoleptiques, offre le caractère d'une eau douce de très-bonne qualité. Elle est employée comme telle, dans le pays, aux divers usages de l'économie domestique. 2° Les

résultats avantageux obtenus chez les vingt-cinq scrofuleux envoyés à Forges pendant les années 1852, 1853 et 1854 ne doivent pas être attribués à une action spécifique des eaux de cette localité. 3° Ces résultats sont dus à l'action combinée et longtemps continuée de bonnes conditions hygiéniques, des bains et des pratiques accessoires de ces bains, auxquelles les malades ont été soumis pendant les cinq ou six mois qu'ils ont passés à Forges. 4° Ces conditions hygiéniques, à savoir : l'air pur, une propreté exquise, une bonne alimentation, les exercices gymnastiques, les bains et les pratiques accessoires, douches, frictions énergiques, massages, etc., ont pu être réalisés facilement sur le petit nombre des malades qui y ont été soumis, et ont amené chez quelques-uns une guérison complète, chez tous une amélioration très-notable. 5° Mais si le nombre des malades scrofuleux soumis à ces diverses conditions venait à être augmenté dans une proportion considérable, les mêmes conditions, et, en particulier, la propreté et la pureté de l'air, deviendraient d'autant plus difficiles à réaliser que le chiffre des malades serait plus élevé. 6° Enfin, si ce même chiffre montait à plusieurs centaines, réunis sur un même point, il serait à craindre que les malades ne s'infectassent réciproquement de leurs plaies et de leurs déjections, et qu'il n'en résultât une aggravation dans leur situation, et même le développement de quelque affection épidémique qui pourrait étendre ses ravages au-delà de l'établissement. 7° En conséquence, l'Académie estime qu'il n'y a pas lieu de donner suite à la proposition de MM. Belleyne et Destigny, d'élever à Forges un hôpital destiné au traitement des scrofuleux.

— La Société protectrice des animaux a protesté avec énergie, dans une de ses dernières séances, contre les combats de chiens clandestinement organisés à l'île Saint-Ouen, et que M. Paulze d'Ivoy a flétris en ces termes dans sa chronique de la *Revue de Paris* : « On nous appelle pour un second combat; nous montons dans une chambre haute, au milieu de laquelle est l'arène. C'est une sorte de caisse en bois, d'un mètre de hauteur, carrée et ayant environ trois mètres de côté. Les maîtres des deux chiens qui vont se battre, deux *pointers*, entrent dans la caisse et se placent aux deux angles opposés. Chacun retient son chien qui se débat et brûle de se jeter sur son adversaire. A un signal donné, on lâche les chiens, qui se jettent l'un sur l'autre avec une rage inouïe. Rien d'extraordinaire comme l'adresse de ces animaux, debout, poitrine contre poitrine, ramenant leurs pattes

en arrière pour empêcher leurs ennemis de les mordre et de les briser, ils se mordent avec fureur, dans le cou, dans la poitrine, dans la mâchoire. Ils luttent, se renversent, leur sang coule et rejaillit jusque sur les bords de la caisse. De temps en temps, pour les laisser respirer, leurs maîtres les séparent; mais ces animaux furieux se tiennent avec tant d'acharnement que, pour leur faire lâcher prise, on est obligé de leur mordre le bout de la queue... Je n'y tiens plus, et je prends la fuite. J'étais honteux d'être venu. Je n'étais cependant pas en mauvaise compagnie. Il y avait autour de cette caisse des hommes du monde, des sportmen... Laissons les combats de chiens aux Anglais comme les courses de taureaux à l'Espagne. »

Le bulletin de la Société protectrice proteste aussi contre l'usage cruel ou l'on est en Hollande d'aveugler les pinsons pour en obtenir des chants plus mélodieux, plus prolongés, et de faire lutter d'art ces pauvres petits aveugles dans un concours solennellement organisé.

— Dans un article intitulé *la sous-ventrière*, M. le docteur Blatin signale des abus révoltants et conclut par ces sages conseils : « Veillons donc à ce qu'on n'exige pas, sans absolue nécessité, qu'un cheval atteint de blessures soit contraint de travailler et de souffrir. Veillons à ce que les charretiers prennent plus de soin dans l'équilibration de la charge de leurs voitures, dans l'entretien du harnais, et particulièrement de la sous-ventrière; dans la manière de la placer, etc. Elle est le plus souvent trop rapprochée du coude du cheval et gêne ses mouvements. Conseillons de l'élargir, de la rembourrer pour les lourdes voitures; insistons pour qu'on adopte de préférence les chariots à quatre roues; et qu'à leur défaut, on remplace pour les véhicules à deux roues l'essieu droit par l'essieu coudé de M. Fuzs; avec cet essieu, l'équilibration de la charge ne présente aucune difficulté; les inconvénients de la sous-ventrière disparaissent; le cheval a plus de force et se trouve à l'abri d'accidents et de souffrances que nous devons être heureux de lui épargner. « Tout le monde sait que la sous-ventrière est une courroie se fixant aux timons, passant sous la poitrine du cheval, et servant à maintenir l'équilibre de la charrette en s'opposant au mouvement de bascule lorsque la charge porte trop en arrière; dans cette situation, le pauvre limonier est donc réduit à l'état de contre-poids, et que de fois on l'a vu enlevé par la charge trop lourde à l'arrière, suspendu eu l'air, étouffé, etc. etc.

PHOTOGRAPHIE.

Sur les phénomènes de relief que présente l'image formée sur le verre dépoli de la chambre obscure

Par M. CLAUDET.

L'auteur ayant remarqué que l'image formée sur le verre dépoli de la chambre obscure apparaît autant en relief que l'objet naturel vu avec les deux yeux, avait désiré découvrir la cause de ce phénomène; ses expériences et ses recherches l'ont conduit à ce fait singulier et inattendu que, quoiqu'on n'aperçoive qu'une image peinte sur le verre dépoli, chaque œil cependant perçoit une image différente; qu'il existe en réalité sur le verre dépoli deux images, l'une visible seulement pour l'œil droit, l'autre visible seulement pour l'œil gauche; que l'image vue par l'œil droit est la représentation de l'objet réfracté par le côté gauche de la lentille, et l'image vue de l'œil gauche, la représentation de l'objet réfracté par le droit de la lentille, les deux images par conséquent se montrent sous deux perspectives différentes, et le résultat de leur vision simultanée doit être une perception stéréoscopique ou en relief, comme lorsqu'on regarde à travers le stéréoscope deux images de perspectives différentes ou prises de deux points de vues différents.

Il semble que les différentes images séparément réfractées ou produites par les différentes parties de la lentille ne sont visibles chacune que dans la direction suivant laquelle elles ont été réfractées, et lorsque cette direction coïncide avec les axes optiques des yeux; de sorte que si nous remuons la tête pendant que nous examinons l'image sur le verre dépoli, nous perdons la perception de tous les rayons qui ne coïncident pas avec l'axe optique, et nous ne percevons à chaque instant que les rayons qui, suivant la position des yeux, arrivent successivement à coïncider avec les axes optiques. Par là même, lorsque nous regardons parfaitement au milieu du verre dépoli, avec les deux yeux également distants du centre, l'œil droit ne voit que les rayons réfractés par la moitié gauche de la lentille, l'œil gauche que les rayons réfractés par la moitié droite de la lentille.

Si nous mouvons la tête horizontalement; et aussitôt que nous avons dévié de six degrés du centre sur la droite ou sur la gauche, l'œil droit, si la tête s'est mue vers la droite, ne voit plus d'image,

tandis que l'œil gauche voit l'image qui auparavant était vue par l'œil droit ; si la tête s'est mue vers la gauche, c'est l'inverse qui a lieu ; mais dans les deux cas, nous ne voyons qu'une seule image, et il ne peut pas par conséquent y avoir d'illusion stéréoscopique.

Si nous examinons sur le verre dépoli l'image d'un corps solide produite par la lentille en pleine ouverture, et si nous avons mis au foyer sur le point le plus voisin du solide, nous remarquons en regardant avec les deux yeux que l'image est stéréoscopique, et qu'aussitôt que nous fermons un œil, l'illusion du relief disparaît instantanément.

L'effet stéréoscopique est admirablement produit par l'image d'un groupe d'arbres, formée et vue comme on vient de le dire. Si l'on expérimente dans un atelier, le même effet stéréoscopique est rendu tout à fait sensible si l'on prend l'image d'un objet ayant plusieurs plans complètement distincts, comme le focimètre de M. Claudet. Si, sans changer le foyer, nous examinons la même image avec le pseudoscope, l'effet sera pseudoscopique. Mais si l'on a mis au foyer sur le dernier plan du focimètre, l'effet est pseudoscopique quand on regarde avec les yeux, et stéréoscopique quand on regarde avec le pseudoscope.

L'image perd son relief lorsqu'elle est produite uniquement par le centre de la lentille. Les effets stéréoscopiques et pseudoscopiques sont par conséquent d'autant moins apparents que l'ouverture de la lentille a été plus réduite ; et ils sont au maximum lorsque l'image est produite par deux ouvertures ménagées aux extrémités du diamètre horizontal de la lentille ; cette manière de conduire l'expérience est celle qui met le mieux en saillie l'ensemble des phénomènes. Mais il importe de remarquer que si l'image est reçue sur une feuille de papier au lieu d'être reçue sur le verre dépoli, elle ne présentera dans aucun cas la plus petite illusion de relief. La surface du papier a la propriété de maintenir pour les deux yeux la même intensité d'image dans quelque direction que les rayons soient projetés sur sa surface et quel que soit l'angle que le rayon visuel fasse à droite ou à gauche avec l'axe de la lentille. De fait, toutes les diverses images réfractées par les différents points de la lentille et qui coïncident sur la surface du papier, sont visibles pour l'œil sous quelque angle qu'il les regarde.

La raison de la différence entre l'effet du verre dépoli et l'effet du papier, est : qu'à travers la surface du verre dépoli, composé

d'une multitude innombrable de molécules au maximum de transparence, privées uniquement de leur parallélisme primitif par l'opération du dépolissage, mais agissant comme des lentilles ou des prismes disposés sous tous les angles possibles, les rayons réfractés par les différentes parties de la lentille continuent leur marche en ligne droite, en passant à travers ces molécules transparentes, et sont visibles uniquement lorsqu'à la sortie ils coïncident avec les axes optiques restant invisibles dans toutes les autres directions. Les rayons en un mot ne sont pas arrêtés par la surface du verre dépoli. Le papier, au contraire, parfaitement opaque arrête tous les rayons au passage, de sorte que l'image des objets demeure fixée à la surface. Chaque molécule du papier devenue lumineuse, envoie de nouveaux rayons dans toutes les directions, et dans quelque direction que l'on regarde le papier, on percevra toujours à la fois toutes les images superposées : dès lors, chaque œil voyant les deux perspectives mêlées ou confondues, le mécanisme de la convergence à différentes distances, suivant l'éloignement plus ou moins grand dans le sens horizontal des deux images des mêmes points du plan, ne pouvant plus se produire, il n'y a pas d'effet stéréoscopique, comme cela avait lieu dans le cas du verre dépoli qui présentait à chaque œil une image de perspective différente.

M. Claudet affirme qu'il a mis en évidence la certitude de ces faits par diverses expériences : la plus décisive consiste à placer devant l'une des ouvertures marginales de la lentille un verre bleu, et un verre jaune devant l'autre ouverture. Le but de cette installation est d'obtenir sur le verre dépoli deux images colorées chacune de la couleur du verre que les rayons auront traversé. Son résultat est la superposition sur le verre dépoli de deux images, l'une jaune et l'autre bleue, formant une image unique de teinte grisâtre, mélange de jaune et de bleu, lorsqu'on regarde avec les deux yeux situés à égale distance du centre ; au contraire, si on regarde alternativement d'abord avec l'œil droit, puis avec l'œil gauche, on voit dans le premier cas une image jaune, dans le second cas une image bleue. Et si pendant qu'on regarde avec les deux yeux (l'ouverture du côté droit de la lentille étant couverte avec le verre jaune, et l'ouverture du côté gauche avec le verre bleu), on déplace la tête de six degrés vers la droite, le mélange des deux couleurs disparaît, l'image se montre colorée uniquement en bleu. Lorsque la tête revient à sa première position, l'œil retrouve le mélange des deux couleurs ; et si elle se déplace

de six degrés vers la gauche, le mélange disparaît de nouveau pour faire place à une image colorée uniquement en jaune.

Ce fait prouve que chaque œil ne perçoit que les rayons qui, après avoir été réfractés par les diverses parties de la lentille, et avoir continué leur course à travers le verre dépoli, coïncident avec les axes optiques des yeux; les autres rayons restent invisibles.

La considération de ces faits singuliers a conduit l'auteur à penser qu'il serait possible de construire un nouveau stéréoscope, dans lequel les deux yeux regardant une image unique, la verraient parfaitement en relief, à la condition que cette image unique sera composée de deux images de perspectives différentes superposées et dont l'une sera visible uniquement pour l'œil droit, l'autre visible uniquement pour l'œil gauche. On obtiendra aisément cet effet en projetant par réfraction sur un verre dépoli une double épreuve stéréoscopique à travers deux demi-lentilles assez séparées pour que l'image de droite de l'épreuve coïncide avec l'image de gauche au foyer des deux demi-lentilles. L'arrangement d'ensemble est facile à concevoir; on n'a qu'à supposer que l'on regarde à travers un verre dépoli placé en avant d'un stéréoscope ordinaire, à la distance focale de ses deux demi-lentilles, l'épreuve étant éclairée par une lumière très-vive, et les yeux ne recevant d'autre lumière que celle qui leur vient des dessins de l'épreuve.

Produits photographiques.

Les abonnés du *Cosmos* nous ont demandé s'il n'y avait pas à Paris une maison spéciale pour la commission des produits photographiques de tout genre, fondée dans le but de n'expédier aux opérateurs étrangers à la capitale que des objets essayés et garantis par un opérateur photographe habile et consciencieux; notre embarras était grand; il existe, en effet, à Paris plusieurs maisons pour les fournitures de la photographie; chacune d'elles jouit d'une réputation bien établie d'habileté et de probité, et nous répondions dans ce sens. Mais était-ce bien là l'esprit de la demande? Une maison qui se fonde en ce moment à Paris, et qui met à sa tête un homme dont les leçons et les écrits n'ont pas peu contribué à l'avancement de l'art photographique, pourrait bien être le *desiratum* de nos correspondants. M. Belloc, à la sollicitation de ses nombreux élèves, va combler cette lacune en faisant spécialement la commission des articles photographiques objectifs, ébénisterie, produits chimiques, etc. Tous ces produits seront essayés et garantis par lui.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 5 octobre 1857.

M. Struve, directeur de l'observatoire impérial de Pulkova, membre correspondant, commandeur de la Légion d'honneur, et M. Lloyd, dernier président de l'Association britannique, qui nous a fait à Dublin un accueil si bienveillant et si empressé, assistent à la séance.

— De retour d'un petit voyage, M. Flourens dépouille la correspondance.

— M. Sédillot, membre correspondant, adresse une observation de rhinoplastie, pratiquée d'après la méthode dont il est l'auteur et qui consiste à emprunter un double lambeau à la cloison nasale.

— M. Semanin demande l'examen, par une commission, de ses doctrines pathogéniques.

— M. Leronx a fait de son côté sur le fer des expériences analogues à celles que M. Matteucci a faites sur le bismuth, et qui l'ont conduit à mettre en évidence l'influence de la disposition des molécules et des plans de clivage sur la manifestation des phénomènes magnétiques et diamagnétiques.

— M. le docteur Tavignot demande l'ouverture d'un paquet cacheté dans lequel il décrivait un nouveau mode d'opération de la pupille artificielle. Ce mode consiste principalement dans l'emploi, comme agent de cautérisation, d'une tige métallique chauffée au moyen de la pile de Grove.

— M. le docteur Laurent apprend à l'Académie qu'un monastère grec est en possession, depuis longues années, d'un remède contre la rage, qui jouit d'une grande renommée, et est, en majeure partie formé d'un insecte, analogue à la cétoine, et de la plante sur laquelle vit cet insecte.

— M. Moride, de Nantes, a voulu savoir si le sable qu'on trouve en si grande quantité dans les os fossiles, recueillis sur les rives de la Plata et importés en France, était le résultat d'une falsification coupable, ou s'il avait pénétré naturellement dans la substance des os. Il conclut à la non-falsification.

— M. Paget, professeur de physiologie à Londres, adresse un mémoire sur la cause des mouvements rythmiques du cœur. Voici l'énoncé de ses conclusions principales : 1° Chez les vertébrés, l'action rythmique du cœur est due aux décharges péri-

diques régulières de la force nerveuse dans certains ganglions et près de la substance du cœur, décharges qui font contracter les parois musculaires. 2° Chez les invertébrés, les mouvements de pulsation correspondants du cœur sont probablement indépendants de la force nerveuse. 3° L'action rythmique régulière, soit celle des centres nerveux, soit celle des parois contractiles indépendantes, tient à ce que leur nutrition est elle-même rythmique; dans certaines périodes, et par des changements de composition alimentaire, ils sont amenés, par un progrès régulier, à un état d'instabilité de composition; puis, à la fin de cette période, ils déchargent la force nerveuse, ou changent de forme en se contractant. 4° La substance musculaire du cœur, chez les vertébrés, est gouvernée dans son action rythmique par des centres nerveux propres; elle a sa nutrition rythmique propre correspondante et coordonnée à celle des centres nerveux; les diminutions ou altérations de structure qu'elle subit dans l'acte de la contraction sont compensées dans le repos.

— M. le docteur Guyon, d'Alger, adresse une note sur une nouvelle série de tombeaux, d'origine celtique, examinés par lui.

— M. le docteur Bouisson appelle l'attention sur ses recherches relatives à l'anesthésie, recherches qui l'ont conduit à conclure que l'anesthésie n'est au fond qu'une sorte d'ivresse; en partant de ce principe, M. Bouisson énumère les moyens par lesquels on peut combattre plus efficacement les accidents causés par le chloroforme ou les autres agents anesthésiques.

— M. Andrieux annonce qu'il a heureusement combattu la maladie de la vigne par l'emploi de la poussière de charbon substituée à la poussière de soufre. M. Flourens profite de cette occasion pour dire que dans son voyage dans le midi de la France, il a constaté de la manière la plus évidente les heureux effets du soufre comme remède souverain contre l'oïdium.

— M. Valenciennes a reçu de M. Delafond, professeur à l'École d'Alfort, deux cœnures longs de 3 centimètres, trouvés l'un dans la moelle épinière, l'autre dans le cerveau d'un mouton; sous l'influence du cruel parasite, le mouton tournait la tête et la tournait comme cela a toujours lieu, du côté du cœnure.

— M. Valz, de Marseille, fait hommage de six des cartes du ciel, appelées par lui équinoxiales, et qu'il croit pouvoir substituer avec de grands avantages aux cartes écliptiques dans la recherche des petites planètes. M. Le Verrier félicite M. Valz de

son heureuse idée et de son nouveau travail, mais il ne croit pas aux avantages de la substitution proposée. Les cartes éclipitiques lui paraissent grandement préférables. Nous ne savons pas encore assez bien dans quel système les nouvelles cartes sont construites pour en parler sciemment, et nous devons remettre à une autre livraison l'énoncé motivé des réserves de M. Le Verrier.

— M. Flourens annonce que des places seront réservées à ceux des membres de l'Académie qui voudront assister, à Étampes, à l'érection de la statue de Geoffroy-Saint-Hilaire. M. Duméril, doyen de la section d'anatomie et de physiologie, fera le discours solennel d'inauguration.

— L'Académie procède à la nomination de deux candidats pour la chaire de paléontologie vacante au Muséum d'histoire naturelle. Les concurrents désignés par la Commission sont MM. d'Archiac, Bayle et Gervais. M. d'Archiac est nommé premier candidat par 25 voix contre 8 données à M. Bayle, et 4 à M. Gervais. M. Bayle est nommé second candidat par 24 voix contre 11 données à M. Gervais.

— M. Dumas, au nom de MM. Henry Sainte-Claire Deville et Wöhler, prend date pour une expérience grandement intéressante. Le tungstène en poudre, au contact du charbon et de l'air à une température élevée, s'enflamme spontanément et se transforme en cyanure.

— M. Despretz lit une note sur la décomposition de quelques sels et en particulier des sels de plomb sous l'action du courant voltaïque.

Dans une expérience destinée à faire connaître le rapport dans lequel le cuivre et le plomb se déposent au pôle négatif, quand une dissolution d'un mélange d'acétate de plomb et d'acétate de cuivre est traversée par un courant voltaïque, j'ai eu l'occasion d'observer un fait que je crois être nouveau et qui ne me paraît pas dénué d'intérêt. Je croyais voir les deux métaux se réunir sur la lame négative, je les ai vus s'en séparer, le plomb se déposer à l'état d'oxyde sur la lame positive et le cuivre à l'état métallique sur la lame négative. Je voulais faire une synthèse, j'ai fait une analyse.

L'expérience dans laquelle j'ai observé ce fait consiste à décomposer par deux éléments de Bunsen, un mélange d'acétate de cuivre et d'acétate de plomb à proportions atomiques égales, dissous dans 7 à 8 parties d'eau. Dans cette expérience, on voit, aussitôt que le courant est fermé, la lame de platine positive

(charbon) prendre une teinte rouge brunâtre. Si l'expérience dure huit à dix heures, les dépôts acquièrent plus d'épaisseur.

La lame positive est couverte d'une couche qui ressemble à un vernis noir qu'on aurait appliqué sur le métal.

Si l'expérience a plus de durée encore, le dépôt, en certains points, se détache en lames, tombe au fond du vase ou s'élève à la surface du liquide à l'aide du gaz adhérent aux lames.

Quant au dépôt du pôle négatif, c'est du cuivre rouge mêlé de traces de plomb; ce cuivre se dissout rapidement à la température ordinaire, dans l'acide azotique à 36° ou étendu.

Le dépôt noir du pôle positif ne se dissout que difficilement et en petite quantité dans l'acide azotique à 36°, ou étendu d'un ou de deux volumes d'eau, même à la température de l'ébullition, et après plusieurs jours de contact. Si l'on ajoute de l'acide chlorhydrique, l'action est vive, et la matière noire est changée en peu de temps en chlorure blanc de plomb; ce chlorure, traité par un excès d'acide azotique, se transforme en azotate.

La matière noire chauffée dans un tube à la lampe à alcool, prend une couleur rouge de bichromate de potasse, sans perdre la forme lamelleuse. Si on la pulvérise, quand elle est devenue rougeâtre on obtient une poudre jaune-rouge de brique. Cette poudre, chauffée avec l'acide azotique, se dissout en partie. Le résidu est noir. Quelques autres essais nous portent à penser que cette matière noire est le bioxyde de plomb. Cependant il faut une analyse régulière, pour déterminer sa composition rigoureusement, ce qui sera facile.

J'ai fait quelques essais pour savoir si la formation de la matière tient à la présence du cuivre dans le mélange, ou si l'acétate de plomb seul peut la produire.

Il résulte de ces essais, que l'azotate de plomb, que l'acétate de plomb pur ou du commerce, donnent au pôle positif la matière noire, et du plomb métallique au pôle négatif.

Avec une dissolution d'acétate de plomb et d'acétate de cadmium, on trouve la même chose au pôle positif, et au pôle négatif du plomb métallique mêlé de cadmium.

J'ai été naturellement porté à voir comment se comporteraient quelques sels.

L'acétate de manganèse n'a rien déposé au pôle négatif et a déposé une matière noire au pôle positif.

L'absence de dépôt au pôle négatif provient probablement de ce que le métal était dissous par l'acide à mesure qu'il se dépo-

sait. Le dépôt noir du pôle positif n'est ni du manganèse, ni du protoxyde, ni de l'acide manganique. Il est inaltérable dans l'eau aérée ; insoluble dans l'acide azotique à la température ordinaire, il se dissout dans l'acide sulfurique étendu. La dissolution est rouge. Est-ce la combinaison MnO^2 ou $Mn^2 O^3$?

Dans le tartrate de potasse et d'antimoine (émétique), la lame négative s'est chargée d'antimoine cristallin, et la lame positive d'une couche jaune rougeâtre. La teinte jaune a prédominé après quelques jours. Aujourd'hui, après huit jours d'immersion dans l'eau distillée, le produit est tout à fait jaune. C'est probablement de l'acide antimonique anhydre.

Voilà trois métaux, le plomb, l'antimoine, le manganèse, dont les dissolutions, sous l'action d'un courant voltaïque, ont fourni l'exemple d'un partage entre le pôle positif et le pôle négatif. D'autres métaux se comporteront probablement de même. C'est ce que je tâcherai d'étudier. La pile fournira-t-elle le moyen de préparer des produits oxydés, des espèces d'acides métalliques que la chimie n'a point encore découverts ? C'est ce que l'expérience seule peut décider.

Comment se forment ces combinaisons qu'on trouve au pôle positif ? Elles n'existaient pas dans la dissolution. On ne comprendrait pas bien qu'une partie du métal se portât au pôle positif et s'oxydât en absorbant l'oxygène qui se dégage à ce pôle. Il est plus probable que le partage se fait au pôle négatif même ; qu'une partie de l'oxyde abandonne son oxygène à une autre portion, laquelle prend un degré d'oxydation supérieur ; la nouvelle combinaison jouant le rôle d'un acide, se porte au pôle positif. Si les choses se passaient exactement ainsi, la moitié du plomb se porterait au pôle positif à l'état de bioxyde, que quelques chimistes appellent acide plombique, et la moitié au pôle négatif à l'état métallique. Dans cette manière de voir, la loi des décompositions chimiques par la pile ne serait pas altérée par le partage que nous avons constaté.

On se demandera si le phénomène qui fait le sujet de cette note ne dépend pas de l'intensité du courant. Cette question est naturelle. Voici ce que nous savons sur ce point : une dissolution d'acétate ou d'azotate de plomb soumise à l'action du courant de deux, de quatre, ou de vingt éléments de Bunsen, donne presque instantanément la matière noire au pôle positif et du plomb en lames étroites cristallines au pôle négatif, avec cette seule différence que le produit noir de vingt éléments n'est pas uni, bril-

lant comme le produit de deux éléments. Il est mat, non compacte, etc.

J'ai fait d'autres essais, j'en parlerai dans une autre circonstance.

Cette note, je le sens moi-même, est peu complète. Néanmoins le fait du partage du plomb, de l'antimoine, du manganèse en une partie oxyde et en une partie métallique, de la séparation presque entière du cuivre et du plomb, par le courant voltaïque, m'a paru assez intéressant pour être présenté à l'Académie.

— M. Trecul lit la seconde partie de son Mémoire sur la circulation dans les plantes.

Pendant la vie d'un végétal, tous les liquides sont en mouvement dans chacune des utricules qui le composent, soit pour amener dans ces utricules les éléments nécessaires à leur accroissement ou à la formation des principes amylacés, sucrés, albuminoïdes, etc., auxquels elles donnent naissance; soit pour retirer de ces cellules les substances devenues inutiles qui doivent être éliminées, ou celles qui doivent être portées sur d'autres parties de la plante pour servir à la multiplication utriculaire, à l'accroissement de l'individu. C'est ce mouvement général qui constitue la circulation; mais on donne communément ce nom à des courants déterminés plus perceptibles que ce mouvement général intracellulaire, et qui parcourent le végétal de bas en haut et de haut en bas, dans toute sa longueur. C'est ce double courant que j'appelle la *grande circulation*. J'ai signalé en outre la *circulation veineuse*, qui s'effectue dans les laticifères.

La grande circulation s'observe chez tous les végétaux vasculaires; mais les laticifères n'ont pas encore été aperçus chez toutes les plantes munies de vaisseaux.

La grande circulation se compose donc d'un courant ascendant et d'un courant descendant. Le courant ascendant a lieu dans les vaisseaux, qui reçoivent les sucs puisés dans le sol par les racines et les élaborent. Quand cette ascension commence, toutes les cellules sont en travail. Les substances nutritives qu'elles renferment se disposent pour l'assimilation. L'amidon, dissous sans doute par la diastase, et transformé en sucre, ainsi que l'ont montré MM. Payen et Persoz, est porté vers les parties dans lesquelles doit s'opérer la multiplication utriculaire. Celui de la base des bourgeons va alimenter ces derniers; celui de l'écorce se rend dans les cellules internes de cette partie du végétal, qui, très-probablement en reçoivent aussi par les rayons médullaires.

C'est sous l'influence de ces matières nutritives que commence l'accroissement en diamètre par la multiplication des cellules. Cette multiplication, au début, a lieu en effet sans le concours de la sève élaborée par les feuilles, car chez plusieurs de nos arbres, la couche des jeunes cellules (cambium ou couche génératrice) a pris une notable épaisseur avant l'apparition des feuilles.

Durant son ascension et chemin faisant, la sève prend part à la nutrition des premiers organes développés, arrive dans les feuilles, où elle est soumise à une nouvelle élaboration dans le parenchyme vert, ou bien dans les cellules à chlorophylle de la tige des plantes grasses dépourvues de feuilles. L'acide carbonique de l'air est absorbé, puis décomposé pendant le jour : son carbone est retenu par la sève et son oxygène est en grande partie rejeté. La sève modifiée sous l'influence de la respiration prend son cours à travers les cellules corticales qu'elle nourrit. Elle concourt alors à la multiplication des cellules de la couche génératrice, qui naissent en séries horizontales. Une partie de ces cellules ainsi multipliées horizontalement forme une nouvelle couche d'écorce, les fibres ligneuses et les rayons médullaires; les autres sont transformées en vaisseaux de la manière suivante. L'excès de la sève descendante qui n'est pas employée à nourrir les cellules récemment formées ou à épaissir les premières développées, descend à travers certaines de ces cellules nouvellement nées; elle les dilate, les perfore et leur fait prendre tous les caractères des vaisseaux; en sorte que ces cellules qui, pendant la première phase de leur développement, ressemblaient à tous les autres, paraissent être plus tard d'une nature toute différente.

C'est cette formation vasculaire qui s'opère, comme on le voit, de haut en bas, aux dépens de cellules nées d'une multiplication en séries horizontales, qui a fait croire à MM. Du Petit-Thouars et Gaudichaud que ces vaisseaux, dont ils n'avaient pas reconnu la nature, étaient de vraies racines des bourgeons ou des feuilles.

Une portion de la sève qui n'a pas été utilisée par les cellules, est transformée plus tard en résines, en huiles essentielles, etc., et vient se déverser dans des réservoirs particuliers, d'où elle est versée ensuite au dehors; une autre portion est reprise par les laticifères, qui les reportent dans les vaisseaux proprement dits (*c'est la circulation veineuse*). Là, ces substances, qui généralement manquent d'oxygène, sont élaborées; oxydées sous l'influence de l'oxygène emprunté à l'air, et qui arrive jusqu'aux

vaisseaux par les méats intercellulaires, elles deviennent de nouveau propres à être assimilées.

Les vaisseaux créés par la sève ascendante servent les années suivantes à l'ascension des suc. Ils en sont remplis tant que la végétation est très-active, mais ils se vident ordinairement peu à peu quand les suc puisés dans le sol ne sont plus aussi abondants ou deviennent nuls.

Les expériences que j'ai décrites dans un mémoire présenté à l'Académie le 25 juillet 1853, prouvent de la manière la plus évidente la marche de la sève descendante; car lorsque l'on oppose des obstacles à la marche de cette sève, à l'aide de ligatures, de décortications en hélice, annulaires ou semi-circulaires, on change à volonté le cours de la sève. Elle donne naissance alors à des vaisseaux très-sinueux, présentant des parties verticales, d'autres obliques ou horizontales, qui sont toujours formées de cellules allongées verticalement, c'est-à-dire parallèles à l'axe de la tige, et dont la forme, qui n'a généralement pas changé, est semblable à celle des cellules environnantes. Les sinuosités de ces vaisseaux montrent les courants de la sève marchant à travers les cellules de la couche génératrice, se contournant dans toutes les directions pour trouver une issue, perforant les cellules de haut en bas ou horizontalement, suivant que le courant est vertical, oblique ou horizontal.

Tous ces faits prouvent manifestement que c'est la circulation qui produit les vaisseaux, c'est-à-dire que c'est la fonction qui crée l'organe.

Puisque la circulation existe avant les vaisseaux, lorsqu'il n'y a que de simples cellules à travers les parois desquelles filtre la sève, l'objection que font quelques anatomistes à l'existence de la circulation dans les laticifères, objection basée sur la structure cellulaire de ces vaisseaux dans certaines plantes, n'a pas l'importance qu'ils lui accordent, puisque nous voyons les vaisseaux ponctués, rayés, etc., formés par un courant de sève préexistant à travers des cellules non perforées; et d'ailleurs ces anatomistes doivent bien considérer qu'il n'est pas une cellule vivante qui ne soit traversée par des suc, quoique la grande majorité de ces cellules ne présente aucune perforation visible à l'aide de nos microscopes les plus puissants. Et puis, il est des laticifères évidemment composés de cellules superposées, dont les cloisons transversales présentent de très-larges ouvertures (les laticifères de *Musa* en sont de beaux exemples).

— M. de Polignac présente à l'Académie des sciences un nouveau mode de transmission de mouvement à de grandes distances au moyen de l'eau.

Figurons-nous un circuit composé de tuyaux pleins d'eau et supposons qu'à un point du circuit l'eau soit mise en mouvement par une machine quelconque. Il sera ensuite possible de profiter du mouvement de l'eau pour agir sur une autre machine placée en un second point du circuit.

La première machine sera placée à l'endroit où la force sera produite, par exemple sur une chute d'eau qui lui donnera le mouvement, la seconde machine sera placée dans l'usine et fera marcher l'arbre de couche. Au moyen du circuit qui met en communication ces deux machines elles seront solidaires et le mouvement de l'une entraînera le mouvement de l'autre.

La perte de force due à la transmission sera mesurée par le frottement de l'eau dans les tuyaux, frottement qu'on peut beaucoup atténuer en donnant à l'eau des conduits une faible vitesse et en prenant des diamètres assez grands. Néanmoins dans le cas général cette perte sera notable, mais elle sera toujours beaucoup plus faible que celle qui résulterait d'un autre mode de transmission. Bien plus, pour des distances dépassant 150 mètres, tout autre système serait impraticable à cause des frais d'établissement et d'entretien.

D'ailleurs, malgré la perte de force il y a grand avantage à se servir du nouveau genre de transmission que nous indiquons, lorsqu'on se trouve dans le voisinage d'une chute d'eau, et à ne pas recourir à l'emploi de la vapeur.

Dans le cas où l'usine se trouve au-dessous du niveau du pied de la chute d'eau il vaut beaucoup mieux ne se servir que d'un seul conduit, l'eau après avoir produit son effet s'échappe et peut être utilisée dans l'usine.

Si la différence de niveau est considérable, le frottement dans les tuyaux pourra être beaucoup atténué ou même tout à fait compensé et alors le système proposé se trouve dans d'excellentes conditions.

M. de Polignac cite M. Jules Guibal, ingénieur à Toulouse, comme s'étant déjà occupé de cette question qui, dans l'opinion de l'auteur, paraît d'une haute importance puisqu'elle permet d'étendre l'emploi des chutes d'eau comme moteur.

VARIÉTÉS.

Nous pensons que nos lecteurs liront avec plaisir la réponse de M. Seguin aîné à la lettre que lui a adressée M. Raphaël de Napoli sur la corrélation des forces physiques, de M. W. Grove, et que nous avons insérée dans le *Cosmos*. Nous nous empressons de mettre sous leurs yeux ce document dans lequel M. Seguin, continuant à s'éloigner de la marche suivie jusqu'ici dans la culture d'une des branches de la science, élève ouvertement la prétention d'y établir une réforme complète, et émet sur les phénomènes les plus délicats de la physique moléculaire des vues nouvelles dont nous lui laissons d'ailleurs toute la responsabilité.

« Monsieur,

« J'ai lu avec le plus vif intérêt la lettre imprimée que vous m'avez adressée sur la corrélation des forces physiques, de M. Grove, et je me suis empressé de l'envoyer à M. Moigno, qui lui-même a tant contribué, par son talent de traducteur, savant habile et intelligent, à propager cette remarquable production, qui crée, avec les travaux que j'y ai ajoutés, une ère toute nouvelle dans la branche la plus intéressante de la physique moléculaire. Pour moi, je ne saurais trop regretter de ne pouvoir vous suivre dans votre savante dissertation sur l'ouvrage de M. Grove, il ne m'a même été permis de l'apprécier que dans ses généralités, parce que je n'ai pas fait comme vous et comme M. Grove une étude spéciale et approfondie de la science à laquelle vous vous êtes voués. En effet, l'étendue du sujet que j'ai embrassé se rattachant à toutes les parties des sciences physiques, aurait exigé de moi une érudition et un travail qui auraient dépassé la limite de mes facultés, ou du moins les auraient toutes absorbées; je n'aurais conservé ni le temps ni les forces nécessaires pour appliquer les fonctions de mon esprit au développement des questions que m'avait léguées mon oncle Montgolfier, et à la solution desquelles j'ai dès ma jeunesse voué toute ma vie.

« J'ai donc dû, dans toutes les recherches que j'ai entreprises pour expliquer les causes de la cohésion, l'identité du calorique et du mouvement, l'origine et la production de la force et sa conservation indéfinie, ainsi que l'impossibilité de son annihilation, me renfermer dans des généralités toujours basées sur des antécédents qui découlaient successivement les uns des autres; en prenant pour base et origine de tous les phénomènes naturels ce

qui a dû arriver en remontant à la source même des choses, et cherchant à définir quels ont dû être les résultats de l'ensemble d'une masse de molécules matérielles exerçant les unes sur les autres leurs attractions réciproques, en raison directe des masses, et inverse du carré des distances. Procédant de cette manière, du simple au composé, du connu à l'inconnu, je suis arrivé à des résultats, il faut le dire, entièrement différents de ceux acceptés par la science admise et enseignée. Mais quelles ont dû être la joie et la satisfaction que j'ai éprouvées lorsque j'ai vu que les conclusions auxquelles était parvenu M. Grove, en suivant une marche entièrement opposée et tout expérimentale, venaient pleinement confirmer tout ce que cette grande synthèse m'avait révélé ! Un accord si frappant ne pouvait, Monsieur, que me flatter et m'encourager ; votre lettre, en me faisant part de vos opinions, me démontre que, sur plusieurs points, je me suis rencontré encore avec un physicien dont les travaux honorent la science, quoique bien souvent j'envisage l'explication des phénomènes sous un point de vue différent de celui où vous vous êtes placé, et que je me permettrai de vous exposer pour le soumettre à votre appréciation.

« J'ai cru, pour arriver à l'origine de la production de la force, devoir remonter à l'époque où le mouvement n'existait pas encore, époque que je considère comme étant désignée par la *Genèse* sous le nom de chaos ; j'admets que les molécules formant la matière reçurent au *fiat lux* du Créateur la faculté de s'attirer en raison directe des masses, et inverse du carré des distances, de se mettre en mouvement en conservant les vitesses qu'elles avaient acquises, et décrivant, suivant les lois de Képler, des trajectoires qui ne s'écartaient jamais des lignes du second degré. Je pars de l'hypothèse que ces molécules, toutes similaires, désignées vaguement sous le nom de matière diffuse, ou chaotique, comme on voudra les appeler, ou considérées, ainsi que l'a fait le P. Boscovich, comme de simples centres d'action doués de la faculté d'attraction, se sont trouvées, à l'origine du temps, distribuées dans l'espace d'une manière symétrique et régulière ; mais plus ou moins condensées, plus ou moins éloignées les unes des autres dans les diverses régions où elles se trouvaient placées.

« Abandonnées à elles-mêmes, et commençant au *fiat lux* à obéir à leurs attractions réciproques, il est infiniment probable qu'elles se seront groupées de la même manière que les molécules matérielles qui se trouvent en dissolution ou en suspension

dans un liquide ou un gaz, quand quelque circonstance donne lieu à la formation d'un précipité qui, à l'instant même, nous apparaît sous une forme floconneuse dont les dimensions dépendent de la nature des dissolvants et des corps en dissolution.

« Les moyens d'observation que possède la science pour assigner une limite à la dimension de ces agrégations moléculaires ou cristaux ont toujours été impuissants, mais il est probable que le premier ordre, que je considère comme constituant l'atome élémentaire dont les réunions successives ont ensuite donné naissance à tous les corps, a été formé par l'ensemble des molécules qui, se trouvant immédiatement en regard, ont gravité les unes vers les autres, et ont acquis une vitesse, et par suite une quantité de mouvement qu'elles ont dû conserver indéfiniment. Parmi ces systèmes, ceux qui étaient les plus près du centre de gravité général se trouvant en plus grandes masses, se sont groupés en formant les divers corps qui constituent l'ensemble de l'univers visible; tandis que les plus éloignés, sillonnant les espaces qui les séparaient du centre général, ont dû acquérir des vitesses immenses et sont venus traverser les premiers systèmes. Or, c'est à ce second ordre de systèmes ou molécules que j'attribue les propriétés et les effets des agents dits impondérables; c'est lui que je considère comme remplaçant l'éther des physiciens, lequel m'a toujours semblé, ainsi que le célèbre M. de Humboldt me l'écrivait il y a quelques années, un mythe dont rien ne lui semblait pas plus qu'à moi motiver l'existence.

« Ces groupes, en effet, transportés dans l'espace avec toute la vitesse qu'ils ont dû acquérir en partant du point qui mesure la moitié de la distance qui sépare le soleil de l'étoile qui en est le plus rapprochée, et attirés aussi par la masse de toutes les molécules matérielles comprises dans la sphère dont le rayon est égal à cette demi-distance, ont dû arriver dans les régions occupées par le système planétaire, avec des vitesses que justifie celle avec laquelle se propage la lumière, l'électricité et toutes les combinaisons connues ou inconnues sous lesquelles peut se présenter la matière existant sous cette forme.

« Assujettis aux lois de Képler, ces systèmes de molécules ont éprouvé, en passant dans le voisinage d'autres corps dont la masse dominait la leur propre, des perturbations analogues à celles que le soleil fait éprouver aux comètes, la terre aux aéro-lithes, et à toutes celles que les corps célestes exercent les uns sur les autres, et sous forme de lumière, d'électricité, de magné-

tisme, ces corps ont pu affecter toutes les formes et recevoir toutes les directions dont nous observons et étudions les effets, en les attribuant aux corps dits impondérables.

« Mais comme ces diverses combinaisons matérielles avaient pris naissance dans diverses régions de l'espace et dans des conditions différentes les unes des autres, il dut en résulter des différences analogues dans la quantité de mouvement dont chacune d'elles était pourvue, et peut-être aussi dans le mode d'agrégation d'après lequel elles se sont groupées, différences qui ont donné à chacune d'elles un caractère particulier que nous avons pu reconnaître par la nature des effets qui en étaient la conséquence.

« Il me paraît bien, ainsi qu'à vous et à tous les physiciens, qu'il est nécessaire, pour parvenir à l'explication des phénomènes de la lumière, d'admettre que leur cause première réside dans les oscillations d'un fluide dont nos yeux nous permettent d'apprécier les différences d'une manière analogue à celle dont notre oreille perçoit, apprécie et distingue les sons qui lui sont transmis par diverses vibrations de l'air ; mais je n'admets point la nécessité, pour transmettre ces vibrations, de supposer l'existence d'un agent sous le nom d'éther, que je considère, avec M. Grove, comme superflu, en ce sens que les molécules matérielles, animées des mouvements qu'elles ont acquis en obéissant aux lois de l'attraction, se chargent gratuitement d'en remplir les fonctions. »

« Les groupes de molécules de l'ordre le plus simple, en gravitant les uns vers les autres pour former les systèmes d'atomes élémentaires ou du premier ordre, ont pu et dû éprouver des perturbations de la part des molécules, et de l'ensemble des autres systèmes dont ils étaient environnés, et leurs mouvements ont pu s'accomplir selon des droites ou des courbes de toutes les formes du second degré, en suivant les lois de Képler, d'une manière analogue aux révolutions périodiques qu'accomplissent autour du soleil les planètes, les comètes, et tous les corps qui circulent et remplissent notre univers. Or, Newton a apprécié et mesuré quels devaient être le nombre et l'étendue de ces vibrations dans une seconde sexagésimale de temps, pour faire éprouver à nos yeux les diverses sensations que nous désignons sous les noms de couleurs. Il a trouvé que la sensation que produit sur nos yeux l'impression du rouge extrême était due à une ondulation ou mouvement vibratoire dont l'amplitude était d'un trente-sept mille six cent quarantième de pouce anglais, et que le nombre de ces vibrations s'élevait à 458×10^{12} ; pour le violet extrême,

qui forme l'autre extrémité du spectre solaire, la longueur de l'ondulation serait d'un cinquante-neuf mille sept cent cinquantième, le nombre des vibrations de 727×10^{12} . Or, les formules connues qui établissent les rapports existants entre les temps, les espaces parcourus et les masses de deux corps qui obéissent à la gravitation depuis le moment où elle commence à exercer son action sur eux, jusqu'à celui où ces corps se trouvent à la moindre distance que comporte la trajectoire qu'ils décrivent autour de leur centre de gravité commun, fournissent le moyen de déterminer la masse des molécules, soit l'intensité d'action des centres attirants dans l'hypothèse du P. Boscovich. Il sera donc toujours possible, puisque les deux autres quantités, l'espace parcouru et le temps sont connus, de déterminer, quand on aura fixé arbitrairement leur dimension, la masse de ces molécules en fonction, de celle de la terre.

« On comprend bien que mêlées et confondues, et exerçant sur les corps dont elles s'approchent et qu'elles traversent, des actions qui les font dévier de leur direction, actions que nous désignons sous les noms de réflexion, réfraction, polarisation, ces molécules exercent sur nos yeux l'impression uniforme qu'y produit la lumière naturelle. Mais comme chacune d'elles, lorsqu'elle passe au voisinage d'un corps dont la masse est prépondérante sur la sienne, doit éprouver une perturbation relative à la masse et à la vitesse dont elle est animée, il doit en résulter dans la marche des molécules des déviations qui font varier la direction de leurs mouvements ou ce qui est la même chose l'angle sous lequel elles sont réfléchies et réfractées. Ces divers ordres de molécules venant dès lors à se grouper, et atteindre notre œil sous différents angles, doivent y produire des impressions différentes qui nous les font distinguer les unes des autres.

« En allant plus loin et considérant plus en détail le phénomène de la dispersion des molécules lumineuses, on voit que dans certains cas la déviation des divers groupes n'a pas été suffisante pour qu'il en résultât une séparation assez complète pour que chaque ordre de groupes donnât la perception de l'un des éléments du spectre; chacun de ces groupes a dû éprouver des perturbations et des déviations peu différentes les unes des autres, en pénétrant à travers des corps ayant une masse plus considérable que la leur; ces déviations n'ont eu lieu, comme dans la réfraction ordinaire, que dans le sens de la direction des rayons réfractés, et les divers groupes de molécules quoique séparés et

amenés à former des nappes distinctes les unes des autres, sont encore rapprochés pour être appréciés séparément par l'organe de la vision, ils ont donc continué à lui faire éprouver la même sensation que la réunion de toutes les couleurs du spectre; telle est, selon moi, l'origine de la polarisation de la lumière. A cet état et modifiées comme je viens de l'indiquer, on comprend comment ces nappes, en traversant un corps susceptible de leur faire éprouver une autre modification dans un sens perpendiculaire à celui qu'elles ont reçu une première fois, peuvent opérer de nouveau le départ des molécules, et déterminer une nouvelle séparation qui nous les fait distinguer les unes des autres, et les rend visibles à nos yeux comme il arrive lorsqu'elles sont dispersées par le prisme. Si ces molécules, en traversant les milieux cristallisés comme la tourmaline, le mica, etc., éprouvent dans leurs marches des variations dépendantes du sens suivant lequel elles traversent les strates de ces divers cristaux, l'on éprouvera toutes les sensations de forme et de couleurs des anneaux colorés que le polarisateur analyseur fait apparaître au sein de la substance éclairée par la lumière polarisée, qui constituent les phénomènes de la polarisation circulaire et elliptique, phénomènes qui ont révélé aux célèbres physiciens de nos jours la structure intime des cristaux doués de la double réfraction.

« Telles sont les causes, Monsieur, auxquelles j'attribue les phénomènes pour l'explication desquels vous croyez devoir faire intervenir l'existence de l'éther que vous reconnaissez du reste n'avoir été encore ni saisi ni défini. Il me semble jusqu'à nouvel ordre que les oscillations des molécules matérielles autour de leurs centres de gravité respectifs, lesquelles sont une conséquence naturelle et nécessaire des lois de la gravitation, conduisent exactement aux mêmes résultats que les vibrations de l'éther propagées de proche en proche : la seule différence qui existe entre ces deux modes d'envisager les phénomènes est que les physiciens partisans du système des ondulations, considèrent les molécules de l'éther comme en repos, et chargées seulement comme l'air du soin de transmettre de proche en proche les ondes lumineuses, tandis que je considère ces effets comme dus aux molécules matérielles qui se meuvent et transportent elles-mêmes la cause qui produit des effets identiques à ceux attribués à l'éther. J'ai donc l'avantage de supprimer un agent hypothétique et inutile, et de faire rentrer l'explication des phénomènes sous l'empire des lois générales de la gravitation; ce qui identifie sous ce point

de vue ma manière d'envisager les phénomènes avec celle que vous désignez sous le nom d'oscillations rythmiques, et me fait parvenir à l'explication des phénomènes d'une manière entièrement identique à celle des partisans du système des ondulations; nous pouvons, par conséquent, nous servir des mêmes calculs.

« Toutes ces considérations, Monsieur, sont puisées, ainsi que je vous l'ai dit au commencement de ma lettre, dans le grand principe de la conservation indéfinie du mouvement, et de l'impossibilité de l'annihilation de la force, principes dus au génie du célèbre Montgolfier.

« L'analyse transcendante dont l'étude a tant illustré le siècle auquel nous appartenons, n'a pu encore malheureusement s'affranchir de certaines erreurs qui obscurcissent les résultats fournis par les formules de la mécanique telle qu'elle est comprise et enseignée encore aujourd'hui, il en est de même en physique pour les phénomènes de l'optique.

« En effet, je ne puis comprendre comment pour expliquer le phénomène de la disparition de la lumière lorsque deux rayons polarisés viennent à converger vers un même point, dans des circonstances données, l'on suppose que les vibrations de l'éther ayant lieu alors dans des directions opposées, détruisent et annihilent leur mouvement, et par suite l'impression que chacun des rayons aurait produite sur la rétine s'il y était arrivé séparément. Nous savons que pour qu'une impression puisse être perçue par la rétine, il faut nécessairement qu'elle subsiste pendant un certain temps; n'est-il pas dès lors tout naturel que si une molécule lumineuse vient à y parvenir en traversant les humeurs de l'œil en même temps qu'une autre qui sera animée d'un mouvement contraire et diamétralement opposé à celui de la première, les deux impressions communiqueront à l'organe destiné à nous faire percevoir la lumière, une impression qui n'aura pas pour effet la sensation de la lumière, comme il arrive lorsque la vision a lieu pendant un espace de temps trop court pour qu'elle puisse devenir perceptible à l'organe de l'œil.

« Il est donc vrai, Monsieur, que l'on peut considérer les phénomènes attribués aux corps dits impondérables comme résultants des mouvements de la matière réduite à sa dernière limite. Le si remarquable ouvrage de la corrélation des forces physiques, de M. Grove, en est du commencement à la fin la plus claire et la plus convaincante des démonstrations. Vous me dites cependant, Monsieur, que vous n'êtes point encore persuadé de l'unité

de nature et d'action de la matière; vous pensez qu'il n'y a encore aucune raison de croire qu'elle n'existe pas sous deux états bien distincts l'un de l'autre, savoir, celui où l'on est parvenu à constater la pesanteur par les moyens que la science a mis jusqu'ici à notre disposition, et celui sous lequel elle a échappé jusqu'ici à ces mêmes moyens. Mais je crois devoir vous faire observer que le poids d'un corps n'est qu'un des éléments de la manifestation de la grande loi de la gravitation qui agit sur la matière et modifie son existence, et que l'expression de cette modification est représentée par la masse multipliée par le carré de la vitesse dont les molécules matérielles sont animées. Or, tous les physiciens s'accordent aujourd'hui avec M. Grove, pour constater que l'électricité développe bien réellement une quantité de force proportionnelle à l'intensité du phénomène résultant des actions chimiques des corps qui sont décomposés dans cet acte; d'autre part, des expériences récentes ont permis d'espérer que l'on pourrait avant peu déterminer, avec autant d'exactitude que pour la lumière, la vitesse du fluide électrique; il sera donc possible alors, connaissant l'effet produit et l'un des facteurs, de déterminer l'autre.

« Je me rapproche donc encore ici du grand principe que vous me citez, émis par l'immortel Newton, vrai père de la science, et que personne jusqu'ici n'a pu encore atteindre ni même approcher.

« AFIN QUE LA NATURE PUISSE ÊTRE DURABLE, L'ALTÉRATION DES ÊTRES CORPORELS NE DOIT CONSISTER QU'EN DIFFÉRENTES SÉPARATIONS, NOUVEAUX ASSEMBLAGES ET MOUVEMENTS DE CES PARTICULES PERMANENTES.

Manuel de gymnastique hygiénique et médicale

Par M. PICHERY.

Nous nous associons de grand cœur à l'appréciation que notre confrère, M. Louis Figuier, vient de faire dans la *Presse* de l'excellent système de gymnastique de M. Pichery. Il y a bien longtemps que, de notre côté, nous nous proposons d'appeler l'attention sur les avantages incontestables du gymnase de chambre, auquel la Société d'encouragement a donné sa solennelle approbation. Voici comment s'exprime M. Figuier :

« M. Pichery est l'inventeur d'un appareil gymnastique destiné

à être établi dans l'intérieur des appartements, pouvant aisément fonctionner dans une chambre, un salon ou un cabinet de travail, constituant une sorte de meuble de famille, un agent précieux pour l'éducation du corps. Pour faire connaître cet appareil, l'auteur a publié un petit volume où il passe en revue, en termes abrégés, les différents éléments qui se rapportent à la gymnastique appliquée à la médecine et à l'hygiène.

Personne n'ignore que la gymnastique tenait une grande place dans la médecine et l'hygiène des anciens. L'importance que l'on attachait dans l'antiquité aux exercices du corps était telle que l'on avait élevé la gymnastique au rang d'institution sociale. A Sparte, le législateur en faisait une obligation aux jeunes filles. A Athènes, la direction en était confiée à un magistrat élevé, qui avait sous ses ordres un grand nombre de fonctionnaires instruits dans les sciences médicales. A Rome, outre les établissements publics, les citoyens avaient des gymnases particuliers où ils allaient s'exercer régulièrement.

La gymnastique a été, depuis les anciens, singulièrement négligée, ce n'est que de nos jours que l'on a compris toute l'importance que présente, au point de vue de l'hygiène, l'exercice habituel et méthodique du système musculaire. Aussi, notre littérature scientifique est tellement pauvre sur cette question, que l'apparition d'un ouvrage sur la gymnastique ne doit pas manquer d'être signalée. L'auteur déplore l'abandon actuel de la gymnastique, et trouve, jusqu'à un certain point, la raison de l'oubli où elle est tombée dans le mode suivant lequel on la pratique aujourd'hui. On doit bien l'avouer, en effet, telle qu'elle est mise en œuvre, elle n'a rien de commun avec les exercices rationnels destinés à développer la force, la santé et la beauté. L'auteur voudrait lui substituer un système d'exercice mieux entendu et fondé sur la connaissance de l'anatomie et de la physiologie humaines.

Le nouvel appareil de M. Pichery mérite d'être décrit.

Dans son type général, cet appareil consiste en deux chaînes composées de quatre ressorts contournés en hélice. Chacun de ces ressorts jouit d'un degré différent d'élasticité; mais de leur ensemble résulte une résistance variable, suivant le degré de tension qu'on leur fait subir. Un arrêt, placé à l'intérieur, règle la course respective de chacun de ses ressorts; le développement total de la course ou de l'étendue de la traction est de 80 à 90 centimètres. Les arrêts, ainsi que les ressorts, sont reliés par des

anneaux qui correspondent à la force des attaches. Les ressorts, quels que soient leur tension et l'ordre dans lequel on les dispose, sont protégés contre toute violence, sans rien perdre de leur jeu et de leur force ; ils sont ainsi disposés : celui qui tient à la poignée est le plus doux ; le second, celui qui le suit, est un peu plus fort, etc. A un bout des chaînes sont fixées des agrafes qu'on accroche dans des pitons à vis scellés dans un mur, ou sur le cadre dormant d'une fenêtre ; à l'autre bout, les chaînes se terminent par des poignées qu'on prend dans les mains.

Grâce au jeu de ces ressorts, dont on peut diminuer à volonté le nombre et la force, l'exécutant peut provoquer un développement de ces chaînes proportionné à ses forces. En outre, à l'aide de crochets *ad hoc*, on peut supprimer un ou deux ressorts du côté des attaches ; le poids est ainsi diminué et la traction a lieu sur les ressorts les plus faibles.

On peut dire que, dans les conditions actuelles, les jeunes enfants, les malades, les femmes et les vieillards, sont privés des bénéfices d'une gymnastique appropriée. On doit donc accueillir avec intérêt un appareil méthodiquement et scientifiquement conçu, dont le volume s'adapte au logement le plus modeste, et dont le prix est à la portée de la fortune la plus humble, de telle sorte qu'il doit introduire dans l'éducation domestique un élément précieux.

L'éducation ne consiste pas dans la culture absolue de l'esprit au préjudice de l'organe. Avant de songer à faire des savants ou des artistes, il importe de créer un *substratum* à l'art ou à la science, c'est-à-dire une saine et vigoureuse organisation. L'inactivité musculaire de l'homme civilisé croissant avec la civilisation même, entraîne la nécessité d'un travail musculaire imposé artificiellement. L'habitude des exercices gymnastiques permettrait donc de replacer les populations dans les conditions prescrites par l'hygiène et trop négligées dans la société d'aujourd'hui. »

— Dans notre prochaine livraison nous publierons un aperçu du quatrième et dernier volume de *l'Astronomie populaire* qui vient de paraître chez M. Gide, 5, rue Bonaparte.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous empruntons, en l'abrégéant, à M. Gustave Heuzé, professeur à l'École impériale de Grignon, son récit de la belle fête d'Étampes, donné par *la Patrie* :

« La foule qui depuis ce matin remplit les rues et les places de la ville d'Étampes, applaudit le Conseil municipal de cette ville d'avoir en l'heureuse pensée d'élever une statue à Geoffroy Saint-Hilaire, l'une des plus grandes gloires scientifiques de l'Europe moderne, et d'en avoir confié l'exécution à M. Élias Robert, sculpteur distingué et enfant d'Étampes.

Cette cérémonie, hommage rendu aux études scientifiques, était présidée par M. le comte de Saint-Marsault, préfet de Seine-et-Oise. La ville d'Étampes y était représentée par M. Pommeret de Varennes, maire; le Muséum, par M. Duméril; l'Académie des sciences, par MM. Serres, Despretz, Montagne, Moquin-Tandon et Gay; la Faculté des sciences, par M. Milne-Edwards; l'Académie de médecine, par MM. Michel Lévy, le baron Larrey et Paul Dubois; l'ancien Institut d'Égypte, par MM. Jomard et de la Porte; la Société d'acclimatation, par MM. Drouin de Lhuys et Guérin-Méneville.

Geoffroy Saint-Hilaire naquit à Étampes le 15 avril 1772. Sa famille lui fit commencer ses études au collège de cette ville; mais n'ayant qu'une modeste aisance, elle demanda et obtint pour lui une bourse au collège de Navarre. Geoffroy se destinait alors à l'état ecclésiastique; mais la physique expérimentale qu'enseignait Brisson lui inspira le goût des sciences et l'engagea à solliciter la faveur d'une admission au collège du cardinal Lemoine. C'est là qu'il eut le bonheur de connaître le savant abbé Haüy, avec lequel il suivit au Collège de France le cours de minéralogie qu'y professait l'illustre Daubanton.

Geoffroy Saint-Hilaire avait vingt ans lorsque survint la triste journée du 10 août 1792, pendant laquelle Haüy fut arrêté avec les autres prêtres professeurs du collège de Navarre et conduit dans la prison de Saint-Firmin. Geoffroy, comprenant la perte

qu'il allait faire, entreprit de sauver Haüy. A force de démarches et de supplications, il eut le bonheur d'obtenir sa liberté. Pendant les lugubres journées de septembre, afin d'arracher à la mort ses autres professeurs, il se rend à la prison, et là, rapporte M. Pommeret des Varennes dans son admirable discours, « monté sur un mur, il attend pendant huit heures, dans l'espoir de sauver quelques victimes. Douze sont rendues à la liberté et à la vie. Mais il ne voit pas que le soleil est levé, et il reçoit une balle dans ses vêtements. Quand on est dominé par un sentiment passionné, on devient facilement imprudent et insouciant du danger. Dans une des productions du poète dramatique de l'Angleterre, une des plus charmantes figures de sa création ne s'aperçoit pas que l'aube a paru, que l'alouette a commencé son chant matinal, parce qu'elle est égarée par sa passion. Geoffroy avait aussi une passion dans le cœur : c'était le saint amour de l'humanité. »

Un tel dévouement devait être récompensé. L'abbé Haüy, plein de reconnaissance envers son libérateur, le recommanda à Daubanton, qui le fit nommer, le 13 mars 1793, démonstrateur au Jardin-des-Plantes, à la place que Lacépède venait d'abandonner. Le 10 juin suivant, lorsque la Convention transforma le Jardin-du-Roi en Muséum d'histoire naturelle, Geoffroy fut nommé professeur de zoologie. « Mais, racontait aujourd'hui M. Serres, comment enseigner une science qui n'existe pas ? disait modestement le jeune naturaliste à son illustre protecteur. A toute autre époque, ce dilemme eût été sans réplique. Il en était différemment en 1793, alors que la Convention nationale créait des talents comme des armées. La zoologie n'existe pas, répondit Daubanton, il faut la créer ; osez l'entreprendre, et faites que dans vingt ans on puisse dire : *La zoologie est une science française*. Geoffroy l'entreprit, et les vingt années n'étaient pas écoulées que l'Europe savante inscrivait la zoologie au rang des titres glorieux de notre nation déjà si pleine de gloire. »

La nomination de Geoffroy eut aussi pour conséquence la création de la ménagerie. Ainsi, un matin, alors que la police avait défendu l'exhibition des animaux féroces, on vint annoncer à Geoffroy Saint-Hilaire qu'il avait à sa porte un ours blanc, un léopard, une panthère, etc. Geoffroy accepte ces terribles hôtes, les place tant bien que mal sous ses fenêtres et s'empresse d'annoncer à ses collègues qu'il vient de commencer la création d'une ménagerie.

Geoffroy Saint-Hilaire était tout entier à ses travaux scientifi-

ques; il les partageait avec le jeune Cuvier, auquel il avait offert son logement et sa table, « lorsque Berthollet, raconte M. Pommeret des Varennes, vint le trouver et lui proposa de s'associer à une expédition lointaine : — Venez, lui dit-il, Monge et moi serons vos compagnons, et Bonaparte notre général. L'offre était séduisante; on devait voyager en compagnie de la science et de la gloire. Geoffroy Saint Hilaire aimait toutes les deux; il n'hésita pas à faire partie de l'expédition d'Égypte. » C'est ainsi qu'il devint l'un des sept fondateurs du célèbre Institut du Caire.

Après la capitulation d'Alexandrie, le général anglais voulut s'emparer des nombreux matériaux qu'avaient réunis les membres de la Commission scientifique; Geoffroy ne parvint à les conserver qu'en menaçant de les détruire. « Nous brûlerons nous-mêmes nos richesses, dit-il au commissaire anglais, et nous imprimerons sur votre front la flétrissure d'Omar, dont le nom n'est arrivé à la postérité qu'à la lueur des flammes de la bibliothèque d'Alexandrie. »

Geoffroy, de retour en France, reprit son cours de zoologie au Muséum, et, plus tard, il fut chargé d'une mission en Espagne et en Portugal, où il recueillit de précieux objets pour les collections qu'il organisait.

Les travaux de cet homme illustre ont eu plus d'influence sur les progrès de la zoologie que ceux des savants qui l'ont précédé dans ses études. Il a considéré l'étude des êtres organisés à un point de vue très-différent de ceux où s'étaient placés Buffon et Cuvier. Il a surtout approfondi les rapports des êtres entre eux; et, après des observations nombreuses dont les résultats font comprendre combien ont dû être ardues les investigations auxquelles il s'est livré, il resta convaincu que l'organisation des animaux est soumise à une seule et même loi de composition, à une seule unité typéale.

L'idée qu'il existait des rapports philosophiques entre les animaux avait été, à vrai dire, déjà pressentie par Aristote, Newton et Buffon; mais ces illustres naturalistes n'avaient envisagé l'unité de composition organique que sous un point de vue théorique, pour ne pas dire historique. A Geoffroy Saint-Hilaire était dévolue la tâche de démontrer qu'il existe entre tous les animaux une analogie intime et caractéristique. Les lois qu'il a déduites des observations consignées dans son remarquable ouvrage intitulé : *Philosophie anatomique*, ont donné naissance à l'anatomie philosophique. Ces lois et celles qu'il formula, après avoir appro-

fondi la tératologie, sont adoptées aujourd'hui par tous les naturalistes, et ont été très-utiles, ainsi que le faisait remarquer M. Michel Lévy, à la médecine et à la chirurgie.

Geoffroy Saint-Hilaire devint aveugle en 1840. Ce fatal accident l'obligea à quitter la chaire de zoologie qu'il occupait depuis 1793, mais il n'altéra pas la générosité de son cœur. « Tous ceux qui l'ont connu, disait M. Milne-Edwards, ne peuvent oublier l'ardeur qu'il mettait chaque jour à stimuler le zèle des jeunes savaux. Aux uns, il promettait le succès; à d'autres, il tendait la main pour les aider à franchir quelque pas difficile; à tous, il donnait l'exemple d'une persévérante activité et d'une foi entière dans la puissance de la science. » Enfin, comme le constatait avec tant de raison M. Flourens : « Admirer, louer sans restriction, jouir du succès des autres, fut un des bonheurs de sa vie! »

Geoffroy mourut le 19 juin 1844, à l'âge de soixante-douze ans.

La statue que vient de lui élever la reconnaissance nationale, fait honneur à M. Élias Robert. « Cet habile artiste, dit M. Serres, semble avoir emprunté la pénétration de l'esprit élevé et méditatif du célèbre académicien. On y reconnaît le professeur dans une de ses plus énergiques inspirations, au moment où une découverte inattendue vient de se révéler à son imagination féconde. Il réfléchit... et tout à coup retrouvant dans sa mémoire et dans ses études antérieures des analogies nombreuses avec le fait qu'il vient d'observer, il rapproche ces similitudes parce qu'il les voit reproduites par des causes constantes dont il a apprécié les effets. »

La statue de Geoffroy Saint-Hilaire est d'une fidélité telle, que lorsqu'elle fut débarrassée de son voile, le vénérable M. Jomard s'écria avec enthousiasme : « C'est lui ! c'est mon illustre compagnon ! » Et ceux qui le connurent répétèrent avec M. Serres : « C'est Geoffroy, c'est le créateur du Muséum, devenu la métropole des sciences naturelles et un abrégé du monde. »

Cette fête, dont l'initiative, dit le *Moniteur des hôpitaux*, appartient à M. le Dr Magne, organisée par MM. Collin, Gibory et Laurens, s'est terminée par un banquet que la ville d'Étampes offrait à ses invités.

Les toasts suivants ont été portés :

Par M. le préfet de Seine-et-Oise, à S. M. l'Empereur, qui a puissamment concouru à l'exécution de la statue;

Par M. Pommeret des Varennes, aux députations des Sociétés savantes;

Par M. Laurens, à M. Élias Robert, pour le remercier de son généreux concours ;

Et par M. Drouin de Lhuys, à la ville d'Étampes.

« Vous avez compris, a dit M. de Lhuys, ou plutôt vous avez senti (car ces pensées-là viennent du cœur), que c'est en les honorant que l'on suscite les grands hommes, et que, par un juste retour, le reflet de leur auréole doit illuminer leur berceau.

« Chaque cité prête pendant leur vie ses plus illustres enfants à la France et au monde, mais après leur mort elle les revendique et inscrit, avec un légitime orgueil, leurs noms dans ses annales.

« Honneur donc à la ville d'Étampes, où s'est allumé le flambeau de cette vie qui, pendant un demi-siècle, a jeté une si vive lumière sur le vaste domaine des sciences naturelles. »

Enfin M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire s'est levé, et au milieu d'une émotion que tous les assistants ont comprise, il a exprimé sa vive gratitude pour les honneurs si bien rendus à son père. »

— Il résulterait, dit le *Moniteur*, d'analyses nouvelles faites par M. Payen, que le zétout des Arabes, qui n'est autre que le bulbe de l'*iris juncea*, contiendrait cinquante fois plus de matière nutritive que n'en contient la pomme de terre. Pour que cet oignon soit un jour un aliment domestique, vendu dans le commerce des légumes et accepté par les populations, il suffira que l'on puisse parvenir à augmenter son volume actuellement trop petit, et à rendre sa production plus abondante ; des essais vont être tentés dans cette direction par des horticulteurs habiles.

— Le *Moniteur de l'armée* annonce comme un progrès considérable dans l'arquebuserie l'apparition de la cartouche de M. Davoust, armurier de province, qui, après mille essais, mille tâtonnements, est parvenu à résoudre ce double problème : 1^o arriver à une grande régularité de tir, en empêchant les écarts souvent considérables et singuliers du plomb ; 2^o donner au plomb une portée et une pénétration plus considérables sans augmenter la charge de poudre. L'irrégularité du coup de fusil chargé à plomb vient presque toujours de ce que les grains s'entrechoquent dans le canon, se dérangent de leur direction et amortissent la force dont ils sont doués ; il fallait donc avant tout obtenir que le coup de plomb sortit tout entier du canon sans croisement et sans choc à l'intérieur. M. Davoust y est parvenu très-simplement en interposant entre la poudre et le plomb une seconde poudre très-divisée, mais non explosible, et mettant ce plomb au moment de sa sortie du canon sous l'influence d'une sorte de

conducteur qui assure sa vitesse en ligne droite. La nouvelle cartouche est encore un cylindre divisé en plusieurs compartiments. Le premier, à partir du bas, contient la charge de poudre, le second, une petite épaisseur de poudre blanche que M. le capitaine Delvigne nous a dit être de la fécule de pommes de terre un peu torréfiée; le troisième, une bourre spongieuse; le quatrième, l'organe formant conducteur et qui se développe à la sortie du fusil; le dernier, enfin, la charge de plomb. Une sorte de chapeau, maintenu par un double ruban en caoutchouc, recouvre l'ensemble de la cartouche. L'organe conducteur n'est qu'un tube qui sort du canon, ayant le plomb à son extérieur, et tombe, après avoir parcouru huit ou dix mètres, abandonnant à lui-même le plomb convenablement dirigé. Un coup de fusil tiré de vingt à soixante pas avec la cartouche Davoust, dite à *petite portée*, couvre de plomb, et de la façon la plus régulière, l'espace embrassé par une compagnie de perdreaux pendant les premiers instants de son vol; un coup de fusil tiré de quarante-cinq à cent pas avec la cartouche à *grande portée*, donne une pénétration telle qu'on peut coucher par terre le lièvre le plus fort avec du plomb n° 6. Nous regrettons qu'au lieu d'exprimer la puissance de la nouvelle cartouche par ses effets sur le gibier, le *Moniteur de l'armée* ne nous ait pas donné les nombres relatifs de grains de plomb que la cartouche Davoust et la cartouche ordinaire, lancées par un même tireur, projetaient en moyenne sur une cible d'un diamètre déterminé, avec les chiffres de la pénétration. Il se borne à dire en finissant qu'il a été frappé de la bonté de cette cartouche; que les expériences souvent reproduites et toujours avec un égal succès l'ont convaincu de sa supériorité sur les autres engins de chasse, et qu'il croit rendre service aux amateurs en leur signalant cette invention nouvelle.

— Dans une nouvelle lettre adressée à M. Quételet, M. le lieutenant Maury maintient de nouveau que le fond de l'Océan n'est nullement parcouru par des courants rapides, et que par conséquent il n'est nullement nécessaire que le câble transatlantique présente une solidité extraordinaire. M. Morse, l'illustre inventeur du système télégraphique américain et l'un des pères glorieux de la télégraphie, qui était à bord du *Niagara*, dans la grande opération de la pose du câble, ne craint pas d'affirmer que la responsabilité de l'insuccès retombe toute entière sur l'ingénieur en chef, M. Wright; qu'il a eu uniquement pour cause une mauvaise manœuvre. Nous ferons plus tard à nos lecteurs le récit d'une

petite excursion que nous avons faite à bord du *Niagara* et de l'*Agamemnon* qui portaient encore dans leur flancs l'immense câble de 800 lieues de longueur; mais nous dirons dès aujourd'hui que le capitaine du magnifique navire américain, vieux marin d'une expérience consommée, a affirmé en notre présence que la pose du câble n'avait présenté de difficulté et n'avait échoué que parce qu'on eut la fatale pensée de recourir à des mécaniciens et à des machines. C'est un travail de matelot, s'écriait-il, ce ne sont pas des engins, mais des mains humaines qui doivent le confier au sein des mers; en réalité, c'est à la fois un loch et un fil de sonde gigantesques qu'il faut laisser filer et tomber; c'est notre métier, qu'on nous laisse faire et nous aurons bientôt réussi. Le vieux capitaine a mille fois raison.

— Nous lisons dans le dernier Bulletin de l'Académie royale de Belgique : « M. Quételet a reçu de M. Le Verrier, directeur de l'Observatoire de Paris, une lettre concernant le plan général des observations météorologiques organisé dans ce pays, et qui tend à se répandre de proche en proche. D'après la rapidité des communications électriques, on connaîtrait immédiatement l'état de l'atmosphère dans tous les pays voisins, et l'on pourrait se prémunir contre certains dangers. L'Observatoire de Bruxelles prêterait son concours à cette entreprise qui aura certainement aussi l'appui du gouvernement belge.

— Dans une lettre à M. van Beneden, M. Leukaert confirme de nouveau la transformation des linguatules denticulées en linguatules ténioïdes. « Il y a une quinzaine de jours, j'ai fait l'autopsie d'un second chien que j'avais infecté de linguatules denticulées. J'ai trouvé trente-neuf linguatules ténioïdes dans les sinus frontaux et maxillaires de cet animal. Environ la moitié des ténioïdes était composée de femelles, longues de 26 millimètres l'autre moitié de mâles longs de 16 millimètres. Les femelles sont complètement développées; leurs organes sexuels sont fort distincts, et elles sont en grande partie déjà fécondées, quoique leurs ovaires soient encore incomplets et ne renferment que des œufs tout à fait rudimentaires. Le développement de cette linguatule marche donc très-lentement, aussi bien sous sa première forme que plus tard sous sa forme adulte.

PHOTOGRAPHIE.

Mesure de l'action chimique de la lumière

Par M. DRAPER (de New-York).

M. Draper, de New-York, s'était déjà fait un nom célèbre par ses premières recherches photo-chimiques ; il les reprend provoqué par les succès que MM. Roscoe et Bunsen ont obtenus. Ce fut lui qui inventa le lithonmètre, instrument à l'aide duquel on mesure l'intensité chimique de la lumière par son action sur un mélange dosé de chlore et d'hydrogène. Aujourd'hui, et pour les cas où la présence d'un réactif extrêmement sensible n'est pas nécessaire, il propose de remplacer le mélange des deux gaz par un liquide, une solution aqueuse et filtrée de peroxalate de fer. Cette substance dont la couleur est une belle teinte jaune d'or, peut se conserver pendant plusieurs années, et probablement toujours, sans subir aucune altération, si on la place dans une obscurité absolue ; mais si on l'expose à la lumière diffuse ou à la lumière d'une lampe, elle se décompose en donnant de l'acide carbonique qui se dégage, et un précipité jaune citron de protoxalate de fer. Exposée aux rayons directs du soleil, elle se décompose en sifflant par le dégagement subit de gaz. Les rayons lumineux qui exercent le plus d'action sur cette substance sont les rayons indigo, les mêmes qui dans le lithonmètre accusent le maximum d'effet, et qui impressionnent les sels d'argent dans la photographie. En même temps qu'ils produisent leur effet, ces rayons subissent une véritable absorption. On le prouve sans peine en faisant passer un rayon de soleil à travers deux couches parallèles et distinctes de peroxalate de fer. On voit alors, en effet, que lorsque la lumière a traversé et impressionné le premier milieu, elle est impuissante à impressionner le second. Par l'ensemble de ses propriétés, ce sel se recommande fortement aux chimistes comme agent photométrique. Il a sur le mélange de chlore et d'hydrogène l'avantage de pouvoir être confiné ou retenu dans des tubes de verre, au contact du mercure. Dans l'emploi qu'on en fait, il faut seulement prendre deux précautions essentielles : 1° empêcher que le précipité jaune citron de protoxalate de fer vienne à recouvrir et à incruster les parois du vase et fasse perdre ainsi au mélange la transparence qu'il doit toujours garder ; 2° maintenir constamment la solution à la même

température, car la chaleur le fait aussi changer de teinte. A zéro sa couleur est vert émeraude; elle devient jaune brun à la température de l'ébullition de l'eau, et sa puissance d'absorption de la lumière varie d'une manière très-sensible avec sa nuance.

Le peroxalate de fer est aussi un excellent agent photographique. Un morceau de papier ou de tissu devenu jaune, après qu'on l'a plongé dans une solution neutre de ce sel et séché dans l'obscurité, est très-sensible à la lumière. Il reçoit des images latentes ou invisibles qu'on développe à l'aide d'une faible solution de nitrate d'argent, 13 décigrammes dans 31 grammes d'eau.

S'il s'agit de faire servir le peroxalate de fer à des expériences de photométrie, on peut avoir recours à diverses méthodes. La voie la plus ordinairement suivie par M. Draper consiste à déterminer la quantité d'acide carbonique dégagée, soit en mesurant le volume du gaz, soit en le pesant. On comprend sans peine que la solution ne laisse dégager de gaz qu'autant qu'elle a été complètement saturée, et que, par conséquent, pour obtenir la mesure exacte de la quantité de lumière par la quantité de gaz dégagée, il faut estimer le volume de gaz resté en dissolution dans le liquide. Dans l'un des photomètres de M. Draper, l'expulsion du gaz dissous se fait en plongeant la solution dans un petit bain d'eau bouillante; dans un autre le gaz est chassé par un courant d'hydrogène; les deux procédés donnent des résultats satisfaisants.

Au lieu de mesurer la quantité d'acide carbonique dégagée, on peut faire agir la solution d'oxalate après qu'elle a été exposée à la lumière sur certaines solutions métalliques et estimer l'action photogénique par la quantité de précipité recueilli. Par exemple: le peroxalate de fer, préparé et conservé dans l'obscurité, peut être mélangé avec du chlorure d'or, sans qu'il y ait ni décomposition ni précipité; tandis que si le peroxalate a été exposé à la lumière, il précipitera l'or métallique du chlorure en quantité proportionnelle à l'intensité de la lumière qui l'a frappé. M. Draper a commencé sur ce principe une série d'expériences dans le but de déterminer l'illumination horaire et diurne d'une localité donnée. Au fond d'un tube creux en métal tourné vers le pôle, il place une boule contenant la solution titrée de sel de fer, et après que la solution a subi, pendant le temps voulu, l'action de la lumière, il détermine par une pesée la quantité d'or qu'elle a pu précipiter. N'est-ce pas, dit-il, quelque chose de frappant, que de pouvoir déterminer la quantité de lumière que

le soleil nous donne par la quantité d'or qu'elle peut réduire?

Personne, au reste, n'ignore combien il y aurait d'intérêt à déterminer les quantités horaires, diurnes et annuelles de la lumière que la terre reçoit du soleil. Ces quantités de lumières ne jouent pas seulement un rôle important au point de vue de la météorologie, elles intéressent au plus haut degré la géographie, la physique et l'agriculture. La somme d'organisation végétale dans tous les climats et dans toutes les localités est une fonction de la lumière qui les éclaire, chaque plante, depuis le moment de sa germination jusqu'au maximum de son développement et à l'accomplissement de toutes ses fonctions physiologiques, doit absorber une quantité déterminée de lumière et de chaleur. C'est la lumière solaire et non la température de la localité qui détermine effectivement le développement des plantes; c'est donc elle qu'il faut mesurer. Les substances photométriques proposées par M. Draper, le mélange de chlore et d'hydrogène, lorsqu'il s'agit d'opérations très-déliées, le peroxalate de fer lorsqu'on se contente d'une exactitude moins grande, ont ce grand avantage qu'elles mesurent non l'éclat, mais la quantité de lumière reçue. Il y a entre elles et les photomètres anciens la même différence qu'entre le thermomètre et le calorimètre dans les recherches thermométriques. Lorsqu'il s'agit d'évaluer la quantité de chaleur nécessaire à l'évolution d'un végétal, les indications du thermomètre sont de peu d'importance, c'est le calorimètre évidemment qu'il faut consulter.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 5 octobre 1857.

MM. Struve, Lloyd, Hermann et Robert Schlagintweit assistent à la séance. La correspondance est dépouillée par M. Élie de Beaumont, et nous ne pouvons en rien saisir, parce qu'elle ne s'étend pas au delà du bureau.

— M. Lissajoux remercie l'Académie des 1 500 francs qu'elle a mis à sa disposition pour la construction de nouveaux appareils destinés à compléter ses études optiques des vibrations sonores, études si neuves et si belles. Hier au soir encore, M. Lissajoux répétait devant M. Lloyd et nous ses curieuses expériences, et nous étions émerveillés. Nous avons vu fonctionner tour à tour l'indicateur optique des mouvements vibratoires et des battements; le compositeur ou l'accordeur microscopique; l'archet électrique. Nos lecteurs ne connaissent pas encore ce dernier appareil qui a pour but de faire résonner un diapason sans le contact des doigts ou de l'archet, par la seule influence de l'électricité, agissant à l'aide de l'interrupteur électrique de M. Léon Foucault. Le courant d'un ou de plusieurs éléments passe d'abord dans l'interrupteur, puis dans un système de deux électro-aimants placés en présence des extrémités des faces latérales du diapason posé horizontalement; ces extrémités sont armées de deux petites plaques de fer doux qui sont attirées quand le courant passe, quand les électro-aimants deviennent actifs, mais sans pouvoir jamais arriver au contact des pôles de l'électro-aimant. Ces attractions successives et intermittentes, gouvernées par l'interrupteur, ont précisément pour but de rendre au diapason la quantité de mouvement qui le fait vibrer, mais qui tendrait à s'éteindre; et de lui faire produire par conséquent un son continu, en accord avec le son rendu par la lame vibrante de l'interrupteur. On résout ainsi d'une manière très-élégante et très-simple un problème resté jusqu'ici insoluble, la production d'un son rigoureusement constant. Deux petits miroirs, installés l'un sur la lame vibrante, l'autre sur l'extrémité du diapason, permettent de combiner optiquement leurs vibrations et de s'assurer par la forme de la courbe vue dans une petite lunette que les deux sons ont en effet, quand l'appareil est bien réglé, une fixité presque absolue, et cela pendant plusieurs heures. Nous reviendrons bientôt, au reste, sur les

études de M. Lissajoux, lorsqu'elles auront paru dans les *Annales de physique et de chimie*.

— M. Baudrimont adresse une lettre sur l'équivalent de l'électricité, et le mode de nutrition des algues marines.

— M. Martins, professeur de physique à la Faculté de Montpellier, adresse une Note sur les caractères orageux des vents qui soufflaient du sud-ouest les 24 et 26 septembre.

— M. Palmieri, directeur de l'Observatoire météorologique du Vésuve, décrit quelques-uns des phénomènes qui ont accompagné et suivi l'éruption actuelle. Voici à cet égard quelques renseignements qui compléteront ceux que nous avons donnés dans notre livraison du 7 août.

« Le soir du 10 septembre, dit M. Palmieri, j'entendis de l'Observatoire des détonations plus fortes que celles des jours précédents. A une heure et demie après minuit, je profitai du clair de lune pour gravir le sommet de la montagne; je l'atteignis à trois heures et un quart. L'obscurité qui régnait encore rendait le spectacle de l'éruption beaucoup plus imposant; les deux cônes enflammés brillaient comme des phares. Une nouvelle masse de lave avait été vomie par la bouche ouverte le 19 décembre 1855, et l'avait complètement obstruée. La température de la lave n'avait pas varié depuis mes premières observations. La surface était devenue solide, et de ses fissures j'ai vu sortir deux fois des flammes bleuâtres, accompagnées d'une forte odeur d'acide sulfureux. La lave continue toujours à s'épancher du cône situé à l'est, mais elle ne dépasse pas sa base quoiqu'elle y soit accumulée en quantités considérables. Si la bouche du 19 décembre s'ouvre de nouveau et vomit de la lave, cette lave coulera vers le nord-est, mais sans devenir très-dangereuse. Jusqu'ici les fumaroles et les sublimations sont restées rares dans les laves de la nouvelle éruption, mais elles commencent à apparaître. Deux fumaroles surtout ont fixé mon attention; elles ont la forme de petits cônes de 1 mètre de diamètre à la base, et hauts, l'un de 2, l'autre de 4 ou 5 mètres. Leurs sommités lançaient des torrents de fumée. J'avais toujours considéré les fumaroles comme de petits volcans, mais c'est la première fois que je les ai vues revêtir la forme conique des volcans. Quant aux sublimations, j'ai remarqué que le chlorure de fer n'apparaît que dans les cônes principaux et non dans les fumaroles, dans lesquelles on trouve au contraire du chlorure de sodium. J'ai trouvé, morts dans les fumaroles, au sommet de la montagne, des insectes qui ne pourraient pas y

vivre faute de nourriture, par exemple, le *meliorita*, être qui ne vit que de feuilles de vignes. A quoi attribuer cette attraction mystérieuse qui entraîne à la mort tant d'insectes différents? » Les derniers renseignements que nous ayons, sont, que l'éruption continue toujours, quoique la présence dans le voisinage des cônes d'une grande quantité d'acide sulfurique semblât annoncer sa fin. La lave s'écoule lentement sur une longueur de 400 pas, dans une direction suivie par elle, il y a deux ans, derrière la Somma et l'Atrio del Cavallo.

— M. Maxime Dunesme, professeur de graphique au lycée Napoléon et à l'École normale, présente une longue étude de géométrie descriptive, accompagnée de nombreuses et très-belles épreuves. Ses principaux résultats sont : 1° que les courbes de contact des cylindres circonscrits au tore engendré par la rotation d'une courbe quelconque du second degré, se projettent sur un plan perpendiculaire à l'axe de révolution du tore sous forme de conchoïdes; 2° que les traces des cylindres circonscrits sur ce même plan sont des courbes parallèles aux courbes du second degré, c'est-à-dire des courbes que l'on déduit de celles du second degré en prolongeant les normales de ces dernières courbes d'une quantité constante. Le Mémoire de M. Dunesme abonde en propriétés entièrement nouvelles et imprévues des surfaces et des courbes qu'il rencontre sur son chemin. L'étude de la belle science créée par le génie de Monge, qu'il a apprise seul et sans maître, est devenue pour lui une passion ardente, et nous osons affirmer qu'il est actuellement en France l'homme qui la connaît et la pratique le mieux.

— M. Duméril rend compte en quelques mots de la majestueuse et touchante solennité de l'inauguration à Étampes de la statue d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Nous avons dit ailleurs quelques mots de cette belle fête. A la demande de M. Flourens, appuyée par l'Académie entière, le noble vieillard, M. Duméril, lit le discours qu'il avait prononcé à Étampes.

— M. Payer dépose sur le bureau une suite à ses *Recherches sur l'organogénie végétale*. Il est question cette fois de l'inflorescence normale ou anormale, et de la symétrie, soit par rapport à un plan, soit par rapport à un axe.

— M. Biot présente un exemplaire du tirage à part de cinq grands articles insérés par lui dans le *Journal des Savants*, cahiers d'avril, de mai, de juin, d'août et de septembre, sous ce titre : *Nouvelles recherches sur la division de l'année par M. Henry Brugsch de*

Berlin. Nous ne pouvons qu'indiquer le but de cette critique savante et approfondie. « En 1830, alors que Champollion, récemment revenu d'Égypte, usait le reste de ses forces pour travailler sans relâche à mettre en œuvre l'immense collection de matériaux qu'il avait rapportés, il me montra, dit M. Biot, la restitution qu'il avait faite de la notation figurée des douze mois vagues égyptiens, et il m'expliqua les rapports singuliers qu'elle présentait avec la succession annuelle des phénomènes naturels et des travaux agricoles qui est propre au climat de l'Égypte, qui s'y reproduit avec une invariable constance depuis tant de siècles, et dont lui-même avait été témoin. Je vis à l'instant que ce mode régulier de succession étant déterminé par le débordement périodique du Nil qui est un phénomène fixe dans l'année solaire, son expression appliquée aux mois du calendrier vague, qui marchent d'une autre vitesse, devait nécessairement se trouver, en général, discordante avec les réalités physiques, et ne coïncider avec elles qu'à des époques périodiquement distantes, dont la détermination devait être facile, d'après la correspondance bien connue des dates vagues égyptiennes avec les dates julienne et solaire. Les époques de coïncidence pour lesquelles seules la notation figurée avait une application actuelle, devenaient ainsi extrêmement importantes à connaître par leur liaison nécessaire avec les conditions de son premier établissement. Je fis part de ces idées à Champollion, et, d'après mes vives instances, il se décida à terminer le travail archéologique qu'il avait commencé sur les signes égyptiens des mois et des jours, travail dans lequel il puisait et me fournissait à mesure, ou me laissait chercher moi-même parmi ses notes manuscrites, tous les documents d'antiquité dont j'avais besoin. Son travail et le mien, ainsi effectués simultanément, furent présentés ensemble à l'Académie des inscriptions et belles-lettres le 4 avril 1831 dans une lecture où je disais : « La notation figurée de l'année égyptienne que M. Champollion vient de découvrir, est un monument physique à la fois et chronologique, qui peut remonter aux premiers âges du monde, et dont la parfaite fidélité a traversé les siècles, sans cesser de représenter même aujourd'hui la nature. La persévérance que les Égyptiens mirent à le conserver et à le transmettre sans altération aux générations successives, nous permet de remonter par lui jusqu'à ces anciens âges, et d'y assister, pour ainsi dire, au développement des premières notions de nombres et de temps; car ces notions se trouvent si entièrement, si simplement écrites

dans la notation qu'elles s'y lisent sans le secours d'aucune hypothèse. »

La notation comprend douze mois, chacun de trente jours, suivis de cinq épagomènes, jours célestes ou supplémentaires. La série des douze mois est partagée en trois groupes de quatre tétraménies. A chaque tétraménie est attaché un caractère d'ensemble qui lui est spécial, et les quatre mois qui la composent sont individuellement désignés par un symbole représentant le croissant lunaire, auquel est annexé le signe numérique marquant le rang ordinaire du mois dans la tétraménie. Champollion avait interprété les signes caractéristiques des tétraménies par les trois mots *végétation, récoltes, inondation*.

Son mémoire, qui avait disparu par l'effet d'un abus de confiance indigne, tardivement dévoilé, n'a été connu pendant bien des années que par l'analyse astronomique que M. Biot en avait donnée. Il a été imprimé plus récemment dans le tome XV des *Mémoires de l'Académie des inscriptions*; et des épreuves numériques d'une extrême rigueur, qui étaient inexécutables quand il fut composé, des rapprochements critiques dont les éléments étaient alors inconnus, se sont depuis accordés pour en justifier et en assurer l'application. Mais voici que M. Brugsch a découvert qu'il faut changer une lettre, une seule, dans le mot copte que Champollion a considéré comme l'équivalent phonétique d'un des symboles figurés qu'il avait à traduire. Le signe caractéristique de la troisième tétraménie signifierait suivant le philologue allemand, non pas *inondation*, mais *été*. Sans autre examen, sans se demander, si la variante présumée n'offrirait pas une modification de sens seulement plus juste ou plus précise (*l'inondation du Nil commence en effet au solstice d'été*), il part de là pour rejeter en bloc toutes les considérations sur lesquelles Champollion a établi la signification physique de la notation figurée des mois égyptiens; à quoi il substitue un système de son invention uniquement fondé sur des conjectures philologiques; dans lesquelles, désunissant, pour son besoin, les groupes de mois consécutifs que la notation figurée rassemble sous un symbole commun, indice manifeste d'une application physique commune, il compose arbitrairement de leurs débris des groupes nouveaux dont les éléments affectés de symboles disjoints n'offrent plus aucun rapport snivi avec la succession des phénomènes annuels propres au climat de l'Égypte, qui la supposent même implicitement toute autre qu'elle n'est, et qu'elle ne peut être; tandis que la notation, prise

dans son état de continuité naturel, présente de cette succession une image naïve, dont l'exactitude n'avait pas échappé à Champollion. M. Biot oppose d'abord à M. Brugsch une fin de non recevoir, il l'écarte en posant ainsi la question préalable : « Avant de porter un jugement si précipité, si décisif, dans une question de critique où la philologie n'intervient pas seule, mais associée à l'archéologie, à l'astronomie et à la géographie physique, M. Brugsch, qui est étranger à ces deux derniers genres de connaissances, aurait pu fort convenablement s'appliquer le précepte d'Homère ... *Sumite materiam vestris aquam viribus... versate diu quid ferre recusent, quid valeant humeri.* » Puis s'aidant de l'érudition de M. le vicomte de Rougé, l'un des plus habiles commentateurs et continuateurs de Champollion, il arrive à conclure que si pour un des trois signes des tétraménies, la lecture grammaticale de Champollion doit être philologiquement modifiée, le sens physique qu'il attribue à ces signes est certain; et que sa notation figurée des mois et des jours de l'année est seule admissible encore aujourd'hui.

Les cinq articles de M. Biot ne comprennent pas moins de 66 pages in-4°, imprimées en caractères très-fins. C'est vraiment quelque chose d'extraordinaire que cette facilité de pensée et de style, que cette discussion serrée et approfondie chez un vieillard de quatre-vingt-trois ans; mais quelque chose de plus étonnant encore, c'est la limpidité de son organe, la fermeté de sa prononciation, la verve et l'accent de son élocution.

Nous remarquons que M. Biot se pose de nouveau ces deux questions : L'année vague égyptienne de 365 jours qui nous est parvenue, est-elle d'institution primitive? ou bien l'année vague actuelle a-t-elle été primitivement de 360 jours, auxquels les 5 jours complémentaires auraient été postérieurement ajoutés? Il démontre que le calendrier de 365 jours a remplacé un autre plus ancien qui en comprenait seulement 360; que cette substitution a eu lieu dans l'année Julienne 1780 : cette année, d'ailleurs, est remarquable dans toute la série des siècles par ce fait unique, que l'année lunaire de 354 jours 36 minutes se trouve encadrée dans l'année solaire de 365 jours, avec une symétrie d'arrangement si exceptionnellement favorable, que toutes les nouvelles lunes s'écartent le moins possible du commencement des mois, et les pleines lunes de leurs milieux.

— M. Babinet fait hommage du volume de 400 pages in-8° qu'il vient de publier, en collaboration de M. Housel, chez M. Mallet-

Bachelier, et qui a pour titre : *Calculs pratiques appliqués aux sciences d'observations*. Nous laisserons l'illustre académicien exposer lui-même le but qu'il a voulu atteindre. « Tous ceux qui, par profession ou autrement, sont engagés dans les sciences d'application, ont eu de fréquentes occasions de reconnaître que, pour rendre possible la solution de questions très-compiquées, ou pour rendre faciles celles des questions qui se présentent ordinairement dans la pratique, il suffit de calculer avec une exactitude comparable à celle que comportent nos moyens d'observation. A quoi bon calculer, en mètres ou en kilomètres, la distance du soleil à la terre, tandis qu'il reste encore sur la valeur de cet élément si important du système du monde, une incertitude de plus de 600 000 lieues de 4 kilomètres chacune ? A quoi bon donner avec cinq ou six décimales la densité du cristal de roche ou du diamant, tandis que deux échantillons de ces minéraux diffèrent déjà l'un de l'autre dans les centièmes ? A quoi bon, dans un budget d'un ou deux milliards, mentionner les centimes, et dans une population de trente ou quarante millions d'individus, mettre les dizaines ou même les unités du chiffre total ? Quand on présente aux bons esprits ces formes de calcul abrégées, ils les trouvent tellement simples qu'ils sont tentés de se récrier et de se dire : Je savais déjà cela. D'accord, mais... j'ai pensé que ce dont je n'avais acquis l'ensemble qu'au prix d'une longue expérience, pourrait être procuré sans peine à tous ceux qui, dans les sciences, dans les ateliers, dans l'observation des phénomènes de la nature, ont besoin continuellement du calcul algébrique, géométrique et arithmétique comme d'un outil ; ce mot d'outil rend parfaitement ma pensée... J'ai donc cru faire une chose utile, de rassembler tout ce qui, dans les approximations, dans les solutions empiriques, dans les interpolations, dans les séries, dans les applications de l'algèbre, de la géométrie, de la trigonométrie, de l'arithmétique, de la mécanique, ainsi que dans l'établissement des lois physiques, peut être d'un usage continu, et économiser de pénibles et inutiles recherches mathématiques..... Parmi tous ceux qui ont fait faire de grands progrès aux sciences d'application, on en trouvera qui ont eu le talent des calculs pratiques, chacun dans sa sphère... Fresnel se prend aux théories de l'optique avec le génie de l'observation et les notions mathématiques que possèdent tous nos élèves de l'École polytechnique. Devant ses calculs pratiques toutes les difficultés s'aplanissent. Il a instinctivement le génie du bon sens... On peut le louer de

n'avoir pas ambitionné de fait des calculs trop savants. J'avais depuis longtemps en portefeuille cette étude sur les calculs pratiques, et, dans le cours de la Faculté des sciences, je consacrais le dernier quart d'heure à l'exposé de ces simples calculs, de ces outils mathématiques, qui réunissaient un grand nombre d'auditeurs d'élite. Je pense que de longtemps encore je n'aurais eu le loisir ou si l'on veut la présomption de les offrir au public, si je n'avais trouvé dans M. Housel, de l'École normale, un collaborateur ou plutôt un vrai rédacteur en chef, qui s'est chargé de coordonner, de démontrer et d'éclairer par des exemples tout ce que ma longue expérience m'avait fait mettre en usage. L'ouvrage, en ce sens, lui appartient tout autant qu'à moi, et sauf mon autorité académique, si du moins il y a autorité dans les sciences, je ne prétends comme lui qu'au mérite d'avoir essayé d'être utile.»

— M. Struve, directeur de l'Observatoire de Pulkova, et membre correspondant, lit en très-bon français, avec un accent fort naturel, une Note pleine d'intérêt, et qui est écoutée avec la plus vive et la plus sympathique attention. Elle a pour objet, en général, les travaux entrepris à diverses époques et en divers pays, pour la détermination de la figure de notre globe, et en particulier la mesure du grand arc de $25^{\circ} 20'$, qui va du Danube à la mer Glaciale, mesure qui est en très-grande partie l'œuvre des astronomes et des officiers d'état-major russes. Commencée en 1815 et terminée en 1855, cette immense opération, qui a duré comme on le voit plus de quarante ans, comprend 258 triangles, 40 bases, avec leurs liaisons aux triangles, les déterminations des angles azimutaux et des latitudes de 13 centres d'observations, etc. Le résultat final des opérations a été que la longueur de cet arc de $25^{\circ} 20'$, ou la distance des parallèles qui passent par ses extrémités, exprimée en toises, est de 1 447 787, avec une erreur probable, au maximum, de 6 toises et 2 dixièmes.

Mais voici quel a été le but principal de la lecture de M. Struve. L'opération dont il a donné les détails n'est pas une œuvre achevée, on peut étendre encore cet arc de 25 degrés 20 minutes à travers les provinces danubiennes et la Turquie jusqu'à l'île de Candie. Cette prolongation est une sorte de nécessité scientifique; il y a même urgence à l'exécuter le plus rapidement possible. Sans les événements de la dernière guerre, si la Russie avait conservé avec la Turquie ses anciennes relations, ou si elle avait réussi à lui imposer son protectorat, la prolongation de l'arc méridien se serait faite tout naturellement par les officiers d'état-major

et les astronomes russes. Mais dans la situation que lui a faite le traité de Paris et dans les dispositions actuelles des Principautés danubiennes et de la Turquie, la Russie, a dit M. Struve, est forcée d'abdiquer, et c'est à la France à reprendre, pour la mener à bonne fin, la prolongation tant désirée; l'Europe entière attend d'elle cette glorieuse initiative. L'illustre astronome semblait donc nous dire, et tout le monde l'a compris : Vous nous avez mis à la porte, dès lors c'est un devoir pour vous que de nous remplacer, nous vous verrons à l'œuvre. C'est de vous que nous attendons la solution de cette question tant agitée : La terre est-elle ou non un sphéroïde de révolution ? Ce qui donne en réalité un intérêt nouveau au défi que nous jette ainsi M. Struve, c'est qu'un géomètre russe, M. Pérévochtikoff, membre de l'Académie des sciences de Saint-Pétersbourg, a prouvé que les mesures du méridien de Paris, prises par les astronomes français, conduisaient à ce résultat que l'aplatissement de la terre est d'un cent-quatre-vingt-huitième, tandis que, d'après les mesures prises aux Indes ou déduites des observations du pendule, il devrait être d'un cent-soixante-seizième. La différence entre ces deux nombres est beaucoup trop grande, et le premier est trop en contradiction avec la théorie qui veut que l'aplatissement d'un sphéroïde non homogène soit plus petit que celui d'un sphéroïde hétérogène, pour qu'on ne soit pas forcé d'admettre, comme le soutenait d'ailleurs M. Puissant, qu'il s'est glissé des erreurs graves dans quelques-unes des triangulations de nos célèbres compatriotes.

— M. Biot demande à faire remarquer qu'il a signalé il y a longtemps la possibilité de prolonger à travers la Méditerranée et l'Afrique le méridien de Paris, mesuré de Dunkerque à Formentera, de sorte que nous pourrions atteindre le but signalé par M. Struve, en continuant une œuvre toute française. Mais si MM. Puissant et Pérévochtikoff ont raison, ne vaut-il pas mieux continuer l'œuvre russe ?

— M. le maréchal Vaillant regrette vivement que M. Struve n'ait pas entretenu l'Académie d'un autre projet qui a été le but principal de son voyage à Paris, l'organisation d'une sorte d'association européenne pour la mesure sur une vaste étendue d'un parallèle terrestre, le cinquante-cinquième, si nous avons bien entendu. M. Struve promet de réparer cette omission par l'insertion d'une note dans les Comptes rendus.

M. le maréchal Vaillant croit en outre devoir faire remarquer que les corps des ingénieurs géographes et des officiers d'état-

major, placés sous la dépendance du Ministère de la guerre, n'ont pas cessé de continuer la grande œuvre des Méchain, des Delambre, des Arago, des Biot. Ils ont mesuré successivement le méridien passant par Fontainebleau et les parallèles de Brest à Strasbourg, de Bordeaux à Valence (Drôme).

— La commission chargée de décerner le prix Bordin pour 1857, relatif à la question du métamorphisme des roches, se compose de MM. Élie de Beaumont, de Sénarmont, Delafosse, d'Archiac et Cordier.

— M. Decaisne présente, au nom de M. de Tchihatcheff, une note sur la végétation des hauts plateaux de l'Arménie, et au nom d'un autre auteur une note sur le développement de la matière verte des végétaux.

— M. Jacobowitsch, le savant auteur des *Recherches sur l'histologie du système nerveux*, écrit qu'il serait heureux de montrer le plus tôt possible à la Commission de l'Académie les préparations à l'aide desquelles il met en évidence les faits nouveaux et inattendus, découverts par lui dans la structure de la moelle épinière, du cerveau et du cervelet. Ces préparations se composent de 25 000 coupes microscopiques, faites systématiquement, parfaitement conservées, susceptibles d'être transportées et qui ne laissent rien à désirer sous le rapport de la précision et de la clarté. Voici déjà quatre ans que M. Jacobowitsch poursuit incessamment ses grandioses recherches. Elles ont reçu l'approbation des physiologistes allemands les plus célèbres, et dont le nom fait à lui seul autorité. L'illustre Jean Muller de Berlin, entre autres, a exprimé l'admiration enthousiaste que lui inspiraient les travaux du physiologiste russe, dans des termes qui suffiront à les rendre immortels. Et de fait, cette lettre de M. Jean Muller a fait la fortune scientifique de M. Jacobowitsch; elle lui a valu la protection de M. de Humboldt et le haut patronage de Sa Majesté l'Empereur de toutes les Russies. Émerveillé de ce que lui avait dit son savant collègue M. Muller, et de ce qu'il avait vu lui-même, M. de Humboldt a voulu qu'Alexandre I^{er} admirât à son tour ce travail gigantesque, et cette admiration souveraine s'est traduite dans la faculté accordée à M. Jacobowitsch de résider encore à l'étranger pendant deux années, avec une subvention annuelle de vingt mille francs, payés sur la cassette impériale. Des faits de ce genre sont trop rares dans l'histoire des sciences pour qu'ils puissent rester ignorés.

— M. Le Verrier présente la nouvelle édition in-folio des œu-

vres de Copernic, publiée par M. Baranowski, directeur de l'Observatoire impérial de Varsovie; il lit les titres en latin des dix chapitres du principal de ces traités, *de orbium cœlestium revolutionibus*, et fait remarquer comment l'immortel novateur est arrivé d'un pas ferme et sûr à établir le véritable système des mondes.

— M. Poncelet présente un nouveau mémoire de M. Mahistre, sur les limites de la pression que peuvent supporter sans se rompre les roues animées d'un mouvement rapide.

— M. Durocher lit une note sur quelques nouveaux gisements de gîtes stannifères, découverts par lui en Bretagne.

— M. Hermann Schlagintweit, en son nom et au nom de ses deux frères Adolphe et Robert, lit un aperçu sommaire des résultats de la mission scientifique dans l'Inde et la Haute-Asie qui lui a été confiée par S. M. le roi Prusse et la Compagnie des Indes.

— M. Tissot lit un Mémoire sur une nouvelle machine à vapeur d'éther.

Il fait d'abord ressortir les inconvénients des machines doubles à vapeur d'eau et à vapeur d'éther, système Dutramblay. Sous l'action de la chaleur, dit-il, l'éther se transforme, s'acidifie, augmente considérablement de densité; il dissout en outre les corps gras qui servent au graissage des pistons et des autres organes de la machine, les joints deviennent défectueux et il en résulte des pertes considérables. La nouvelle machine à éther n'emploie qu'une vapeur, et elle n'a par conséquent qu'un cylindre, une seule chaudière entourée d'un bain-marie. Le liquide vaporisable se compose d'éther, auquel on ajoute, par chaque cent litres, deux litres environ d'une huile essentielle, qui ne soit pas l'huile de térébenthine, qui a l'inconvénient de faire gripper le piston. Chaque fois que l'éther est ramené dans la chaudière par la pompe alimentaire, on lui fait traverser une mince couche d'huile d'olive ou de pied de bœuf, qui repose elle-même sur une couche d'eau, dans le sein de laquelle débouche le tuyau d'injection. Il résulte de cette disposition que l'éther entraîne une certaine quantité d'huile, et comme on a eu soin préalablement de dissoudre dans la couche d'eau une petite portion de soude, un gramme environ par litre d'eau, l'huile associée à l'éther est à l'état de savonule. Le liquide ainsi formé n'altère pas les parois des cylindres, des pistons et des autres parties frottantes, et laisse la fonte et le fer, avec lesquels il entre en contact à l'état de pureté absolue; il ne détruit pas les garnitures des joints formés,

soit d'un mélange d'albumine et de chaux, soit de chanvre trempé dans un mélange de deux tiers d'huile d'olive et d'un tiers de talc en poudre; aussi, après six mois d'un travail régulier, on ne s'aperçoit pas que le volume de l'éther versé dans la chaudière ait diminué d'une quantité appréciable. Le composé, enfin, d'éther et de savonule se détend d'une manière beaucoup plus avantageuse que la vapeur d'éther seule ou d'eau seule, ainsi que le prouve l'expérience suivante. On fait successivement évaporer dans une même cornue en verre, chauffée de la même manière, des volumes égaux, un quart de litre, par exemple, d'eau, et d'éther modifié comme on l'a dit plus haut; il faudra, pour l'évaporation complète de l'eau 83 minutes, pour celle de l'éther 6 minutes seulement; le rapport des densités étant 4,082, on trouve qu'un volume de vapeur d'éther égal à celui de la vapeur d'eau, et de même densité ou pression, demande pour son évaporation 24 minutes et demie environ, ou 58 minutes de moins que s'il s'était agi d'eau pure. Il en résulte que si l'on comparait une machine à éther à une machine à vapeur d'eau consommant, comme cela a lieu, 4 kilogrammes de houille par heure et par force de cheval, la machine à éther ne consommerait que 1^k,18.

L'essai de l'éther savonulé a été fait d'abord en petit sur une machine de deux chevaux, puis sur une machine de la force de dix chevaux, installée dans une brasserie de Lyon, où elle opérerait les translations et exhaustions de tonneaux, de sacs de grains, etc. Le piston donnait de 25 à 26 coups par minute, sous la pression d'un frein formé d'un levier de 2 mètres, portant à son extrémité un poids de 145 kilogrammes. La dépense du charbon, de huit heures du matin à cinq heures du soir, a été de 150 kilogrammes, 15^k,60 par heure, ou 1^k,50 par heure et par force de cheval. Quatre heures après l'extinction du feu, la tension de la vapeur était descendue de 4 1/2 atmosphères à 3 atmosphères; l'abaissement de tension n'était donc que de 1 kilogramme et demi, et dès qu'on rallumait le feu, la machine commençait immédiatement à fonctionner. Depuis cette première expérience, le service de la brasserie a été continué avec une régularité parfaite; les quantités de charbon consommées chaque jour ont été mesurées avec soin; la dépense moyenne n'a été que de 1^k,50 par heure et par force de cheval, et la perte d'éther a été complètement insignifiante.

VARIÉTÉS.

Expédition scientifique de MM. Schlagintweit.

« Notre expédition scientifique, commencée en 1854 et dont deux de nous sont revenus au mois de juin dernier, a été entreprise par ordre du roi de Prusse et de la Compagnie des Indes. Elle avait pour objet principal des observations de magnétisme terrestre, de physique du globe et de géologie. Notre frère Adolphe est resté une année de plus dans l'Himalaya et reviendra vers la fin de 1857 par le Punjaub et Bombay.

Nous commencerons par une énumération rapide des contrées que nous avons parcourues.

Pendant les premiers mois tempérés ou la première saison fraîche de 1854 à 1855 nous avons exploré par divers chemins la région située entre Bombay et Madras, et nous sommes venus par mer de Madras à Calcutta.

Pendant l'été 1855, Hermann Schlagintweit a visité les parties orientales de l'Himalaya, le Sikkin, le Rhoutan et plus tard les montagnes de Kossia.

Il a eu souvent, dans les parties orientales de l'Himalaya, l'occasion de mesurer la hauteur de ces groupes de pics qui constituent les sommets les plus élevés de notre globe.

L'un de ces pics que nous croyons être le plus élevé de tous les pics connus est le Gaourichanka, situé dans la partie orientale du Népaül, c'est la même montagne qui a été signalée comme la plus haute par le colonel Waugh. N'ayant pas pu arriver à connaître son nom dans les plaines de l'Indostan d'où il l'a mesurée, M. Waugh l'a appelé mont Everest.

Sa hauteur est d'un peu plus de 29 000 pieds anglais (8 836 mètres); j'ai pu la mesurer sous un angle de plus de quatre degrés et demi, et j'ai appris qu'elle a deux noms, l'un indien, Gaourichanka, l'autre tibétain Tchingopamari.

MM. Adolphe et Robert Schlagintweit ont parcouru de leur côté, et en suivant des chemins différents, les parties centrales de l'Himalaya, le Kumaon et le Gurwkahl; ils ont pénétré ensuite déguisés dans le Thibet proprement dit, et ont visité la grande station de commerce Gartok, les environs du lac Mansaraour, et cet embossement remarquable, qui, dans la grande vallée longitudinale entre les crêtes du Thibet et de l'Himalaya, forme la sépara-

tion des eaux de l'Indus et du Dihon appelé quelquefois , mais à tort, la Barhampoutre.

Un peu à l'ouest de cette localité ils ont pu atteindre sur l'Ibi Gamine une hauteur de 22 260 pieds anglais (6 789 mètres), la plus grande à laquelle on se soit jamais élevé jusqu'ici sur les diverses chaînes.

Pendant la saison tempérée de 1855 à 1856 , Hermann Schlagintweit a parcouru l'Assame , le Delta du Gange et du Barhampoutre, et les provinces au nord-ouest du Bengale, depuis Calcutta jusqu'à Simla.

Adolphe Schlagintweit a visité la présidence de Madras, en suivant d'abord le cours du Godavery jusqu'à son embouchure. Il a atteint plus tard l'extrémité sud en passant par Pondichery et Trichinopoly , et après une excursion dans les montagnes de Nilgherries, il est revenu à Simla par Calcutta.

Robert Schlagintweit avait passé la saison fraîche ou tempérée dans le centre de l'Inde, où il a eu l'occasion de déterminer entre autres la position du plateau d'Amarcantak. Il atteint à peine 3 300 pieds anglais (1 065 mètres), tandis qu'on l'a classé parmi les points élevés du globe en lui attribuant une hauteur de 8 000 pieds anglais (2 440 mètres).

Après une séparation de quatorze mois , les trois frères se sont réunis dans un court rendez-vous à Simla, avant de commencer les opérations d'été 1856.

Adolphe Schlagintweit , en partant de Simla , a fait route vers le nord-ouest. Après avoir traversé l'Himalaya , le Thibet, le Bal-tistan , et ce croisement si intéressant de crêtes , où le Hindou-Kouche se joint au grand système des montagnes au nord de l'Inde, il est revenu au Punjaub par la Vallée de Cachemire.

Robert et moi , nous sommes allés par des routes différentes à Ladak. Parfaitement déguisés, nous avons été assez heureux pour pouvoir continuer notre excursion dans le Tourkestan proprement dit, en descendant , après avoir passé le Karakoroum et le Kuenluen , dans la grande vallée de Yarkande. C'est une vaste dépression de 4 000 à 3 000 pieds anglais (1 200 à 1 000 mètres), qui sépare le Kuenluen du Saïan Chane, ou plus généralement les montagnes de la Haute Asie au nord de l'Inde des montagnes de l'Asie Centrale au sud de la Russie.

Cette région qui n'a jamais été visitée, pas même par Marco Spada qui a passé au nord du Kuenluen, était d'autant plus intéressante à explorer, qu'en outre des observations de magnétisme

terrestre, de température, d'humidité, etc., on pouvait y étudier la formation, l'âge, la direction de chaînes de montagnes complètement inconnues.

Revenus au point de départ, Ladak, par des chemins différents, à travers le Cachemire et le Punjaub, nous avons arrêté pour 1857 l'itinéraire suivant.

Après des négociations qui n'ont pas duré moins de deux années, Hermann Schlagintweit a été admis à visiter le Népal. Au point de vue géographique, cette excursion avait l'avantage de permettre de compléter la mesure des angles de hauteur du Gaourichanca et de déterminer l'élévation de deux autres pics, le Matchipoutcha et les monts Yassa dont l'ensemble était autrefois vaguement désigné sous le nom de Dhaivalagiri, qui signifie simplement *crêtes neigeuses*, et convient à tous les sommets couverts de neiges éternelles.

Robert Schlāgintweit avait une bien plus grande distance à franchir hors des voies battues : il est descendu par le Punjaub dans le Scinde, et de là par Kutch et Guzerate à Bombay. Parmi les objets les plus intéressants des observations qu'il a dû faire, nous signalerons le système des montagnes salifères, Salt Range et la détermination des changements qui ont eu lieu depuis les temps historiques dans le cours de différentes rivières du Punjaub.

Avant de revenir en Europe, il a fait en outre un séjour de trois semaines dans l'île de Ceylan.

Adolphe Schlagintweit, après une excursion sur les frontières du Punjaub et du Kaboul, est retourné une fois encore dans l'Himalaya, et reviendra en Europe vers la fin de cette année.

Nous serions heureux d'appeler l'attention de l'Académie sur les faits principaux qu'il nous a été donné de constater, sur les observations vraiment nouvelles qu'il nous a été donné de faire ; mais comment analyser en quelques lignes un journal de trois années, riche en documents importants et variés ? Nous nous contenterons donc de choisir au hasard quelques faits que, au risque de nous tromper, nous croyons être d'un intérêt plus général.

En ce qui concerne le magnétisme terrestre, le résultat le plus satisfaisant de nos recherches a été de découvrir que l'Himalaya exerce une influence générale et nettement définie sur tous les éléments de la force magnétique. La déclinaison présente partout une variation légère, mais évidente, qui fait converger l'aiguille vers les parties centrales de l'énorme masse ; et l'intensité

magnétique est communément plus grande qu'elle ne le serait ailleurs à latitude égale.

Ce phénomène était particulièrement bien prononcé au Thibet et au pied septentrional du Kuenluen dans le Tourkestan.

Dans le sud de l'Inde, région principalement visitée par notre frère Adolphe, l'accroissement d'intensité magnétique du sud au nord était très-rapide.

Les lignes d'égale intensité magnétique ont une forme remarquable, très-probablement analogue et parallèle à celles de certains groupes de lignes isothermes, des groupes surtout qui unissent les points où le sol est à la même température. De nombreuses observations des températures du sol faites tantôt avec des thermomètres peu sensibles ou à indications très-lentes que l'on enfouissait en terre tout entiers; tantôt avec nos géothermomètres de deux mètres et demi de longueur dont la boule descendait à deux mètres au-dessous du sol, nous permettront de tracer les lignes isothermes souterraines et de les comparer avec les lignes d'égale intensité magnétique.

Les variations irrégulières locales du magnétisme terrestre sont dans ces contrées si accidentées plus rares et plus restreintes qu'on ne l'aurait cru *a priori*. Sur un seul point, les montagnes Khrisa, l'aiguille de déclinaison dévie de quatre degrés à l'ouest de la direction normale.

Dans l'Inde occidentale et centrale, principalement dans le Dekkan, de même qu'au sein des masses cristallines de Behar, les roches se sont montrées magnétiques, et nous avons cru remarquer que presque toujours les pôles se trouvaient aux points d'intersection des différents plans de clivage ou de jonction. Dans nos collections nous avons pris soin d'indiquer sur certains échantillons les directions de ces plans de jonction et de clivage, de sorte que nous pourrions plus tard et par des observations directes étudier les rapports qui peuvent exister entre la structure extérieure des roches et le magnétisme que nous leur avons vu produire.

Pour ce qui concerne la météorologie, nous dirons d'abord à l'Académie qu'en outre des observations que nous avons faites nous-mêmes, nous sommes entrés en possession des observations thermométriques faites avec soin par le corps des officiers de santé du service des Indes. Avec ces doubles séries d'observations nous pourrions tracer la carte détaillée des lignes isothermes de l'Inde. Lorsqu'il s'agira des parties montagneuses de l'Inde proprement dite et des contrées de l'Himalaya, nous tracerons à la

fois sur les cartes et les lignes isothermes et les lignes de contours topographiques, bien plus aptes que de simples profils à faire ressortir la forme des lignes isothermes et à montrer comment la température varie avec l'altitude.

Des observations régulières de l'électricité atmosphérique ont été faites principalement dans les parties orientales de l'Himalaya.

J'ai eu aussi l'occasion de constater une uniformité très-remarquable dans la largeur apparente d'un éclair fulgurant parti d'un nuage situé à environ 500 mètres au-dessus de moi, et qui est venu frapper un arbre à une assez petite distance de ma tente. La ligne tracée par la foudre était comme à l'ordinaire une ligne continue, et cette ligne n'allait pas en s'élargissant à mesure qu'elle s'approchait de moi; or ce fait prouve qu'elle n'avait pas de dimensions sensibles, que le volume de la décharge qui constitue la foudre est excessivement petit, puisque, s'il avait eu des dimensions réelles, je l'aurais vu croître par le rapprochement; si donc dans l'espace il apparaît visible et nettement défini, c'est non pas en raison de sa forme et de ses dimensions sensibles, mais en raison de l'éclat de sa lumière.

Sur l'Himalaya, même à des hauteurs de 17 000 à 20 000 pieds (de 5 000 à 6 000 mètres), le maximum et le minimum des variations diurnes du baromètre se montraient à des heures très-voisines de celles où ces maxima et minima ont lieu dans la plaine; mais les différences entre les variations extrêmes maxima et minima étaient moins grandes. Nos observations prouvent donc que sur l'Himalaya à des hauteurs de 5 200 mètres, on ne rencontre pas cette inversion des courbes de la variation diurne que la théorie indiquait comme devant se produire dans l'atmosphère libre de l'Europe à des hauteurs de 2 700 à 3 000 mètres, et dont nous avons constaté l'existence réelle sur tous les points élevés des Alpes. Cette différence entre les Alpes et l'Himalaya nous semble s'expliquer par ce fait résultant de nos observations que pour l'Himalaya, du moins dans la partie où l'on rencontre les pics les plus élevés, la portion soulevée comprise entre le pied et une hauteur de 6 000 mètres est beaucoup plus grande relativement à la masse soulevée totale que dans les Alpes la portion comprise entre la plaine et une hauteur de 3 000 mètres.

La transparence de l'atmosphère a été mesurée au moyen d'un diaphanomètre, semblable à celui dont nous nous sommes servis dans les Alpes; et qui se compose de deux disques noirs de différent diamètre, peints sur un fond blanc. Dans des élévations

au-dessus de 17 000 pieds (5 000 mètres), les deux disques paraissaient constamment sous le même angle, ce qui montre qu'à cette hauteur, la diminution de transparence produite par une couche d'air de 1 000 mètres n'est plus appréciable à l'œil.

Lors des orages de poussière qui surviennent souvent dans l'Inde, j'ai toujours remarqué que le soleil se colorait d'une manière singulière. Son disque prenait une teinte bleue très-prononcée comme si on l'avait regardé à travers un verre de cette couleur, et les petits objets projetaient sur une surface blanche des ombres d'une teinte orangée complémentaire de la teinte bleue du soleil. Cette teinte bleue se manifestait régulièrement et infailliblement toutes les fois que le soleil était descendu assez bas pour que ses rayons eussent à traverser une épaisseur suffisante de l'amas de poussière.

Qu'il me soit permis de rapprocher de ces faits relatifs à la transparence de l'air quelques observations de transparence des eaux que nous avons faites sur divers points. Nous faisons descendre dans l'eau une pierre blanche, quelquefois colorée de teintes différentes sur divers points de sa surface, et nous examinions à quelle profondeur s'éteignaient, soient les portions blanches, soient les portions colorées. La plus grande transparence notée par nous est celle de la mer dans les environs de l'île de Corfou, la pierre descendait sans disparaître jusqu'à la profondeur de 16 mètres. Dans les mers des tropiques, elle disparaissait régulièrement à une profondeur de 10 mètres. Dans les rivières des Indes, le Gange, le Brahmapoutre, l'Indus, qui charrient une si grande quantité de matières fines en suspension, la pierre devenait invisible dès qu'elle était descendue de 12 à 15 centimètres.

Je suis heureux en finissant de pouvoir annoncer à l'Académie que les arrangements sont pris pour la publication immédiate de toutes nos observations dans un ouvrage spécial qui aura pour titre : *Résultats de l'expédition scientifique exécutée par les frères Schlagintweit dans l'Inde, la Haute-Asie, par les ordres et aux frais de S. M. le roi de Prusse et de la Compagnie des Indes.* »

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Par décret rendu à Saint-Cloud le 17 octobre, ont été nommés à la Faculté des sciences : Professeur titulaire de la chaire de mécanique, vacante par suite du décès de M. Sturm, M. Liouville, membre de l'Institut; professeur titulaire de la chaire d'astronomie mathématique, vacante par suite du décès de M. Cauchy, M. Puiseux, docteur ès sciences mathématiques; professeur titulaire de la chaire de géologie, vacante par suite du décès de M. Constant-Prévost, M. Hébert, docteur ès sciences naturelles.

— M. Garreau revendique contre M. Doyère la découverte de l'action toxique du sulfure de carbone sur les insectes qui dévorent le blé et son mode d'emploi; il invoque en sa faveur une note insérée dans les *Archives de l'agriculture du nord de la France*, dont il affirme avoir adressé une copie à M. Doyère, en 1854.

— Notre Compte rendu de la dernière séance de l'Académie contient une légère inexactitude. Nous avons cru entendre que M. Jacobowitsch appelait de nouveau l'attention de l'Académie sur ses préparations histologiques du cerveau; mais il s'agissait d'un autre anatomiste étranger, M. Jules de Lenhossek.

M. Flourens présentait en son nom un ouvrage sur la structure intime du système nerveux central chez l'homme, et ajoutait, qu'en venant en France, il a apporté avec lui une série de très-belles préparations anatomiques exécutées pour les recherches dont il a consigné les résultats dans cet ouvrage. A la suite de cette présentation, M. le président invita une commission, composée de MM. Serres, Flourens, Milne-Edwards et Claude Bernard, à prendre connaissance de ces recherches, et à examiner également un travail sur la structure du système nerveux, présenté dans la séance du 31 août dernier, par M. Jacobowitsch. Voilà comment nous avons été amené à parler, un peu indiscrètement, du savant anatomiste russe, des succès qu'il a obtenus en Allemagne, de l'accueil si bienveillant et si généreux qu'il a reçu de S. M. l'empereur de toutes les Russies. Il est à mille lieues de la

pensée de M. Jacobowitsch de se prévaloir auprès des juges éclairés et souverains qu'il demande à notre Académie des sciences des approbations qu'il a déjà reçues ; il veut, au contraire, absolument, qu'on ne considère que son œuvre, dépouillée de l'éclat extérieur dont elle a déjà pu être entourée ; il déclare accepter d'avance, comme définitif et irrévocable, le jugement qui sera formulé par les maîtres de l'école française, qui a le mérite éminent d'être avant tout l'école des faits, et de savoir se défendre du prestige des systèmes ou des théories aventurées. M. Jacobowitsch nous prie aussi instamment de faire remarquer que la munificence exercée à son égard par S. M. l'empereur et le gouvernement russe n'est nullement un fait exceptionnel ; un assez grand nombre de savants sont comme lui autorisés à séjourner à l'étranger, soit pour continuer des travaux commencés, soit pour solliciter la sanction et la consécration plus solennelle de découvertes importantes ; et tous reçoivent des indemnités de séjour égales ou supérieures à celle que nos habitudes françaises nous ont fait trouver extraordinaire.

Ces lignes étaient écrites quand nous avons reçu de M. Jacobowitsch la lettre suivante :

Paris, 19 octobre 1857.

« Je dois vous remercier d'abord de la manière évidemment trop flatteuse dont vous avez bien voulu parler de mes travaux dans le dernier numéro du *Cosmos*. Mais j'ai le regret d'avoir en même temps à vous demander la rectification d'une erreur que je considère comme fort préjudiciable pour moi.

Antérieurement à la séance dont vous rendez compte dans le dernier numéro du *Cosmos*, et non dans cette séance, mes travaux ont été présentés à l'Académie par M. Flourens, avec une bienveillance que je ne saurais oublier ; mais je n'ai rien écrit et je n'avais rien à écrire depuis à l'Académie. Dans tous les cas, si je lui avais écrit, je me serais gardé de l'informer de la haute approbation que mes recherches ont reçue en Allemagne : tout en estimant à sa valeur cette approbation, j'aurais désiré qu'elle ne fût connue que de moi et de mes amis ; car ma haute estime pour les savants français me fait désirer qu'ils jugent mes travaux avec une complète indépendance, et je serais désolé qu'on pût croire que j'aie l'espoir ou le désir de les influencer en invoquant les noms considérables de Humboldt et de Muller.

« Puisque le nom de notre souverain s'est présenté sous votre plume, permettez-moi de rectifier encore l'erreur que vous avez

commise en donnant comme très-rare la preuve de haute protection que Sa Majesté a donnée à la science dans cette occasion. Les exemples de cette nature sont, au contraire, fréquents dans notre histoire. »

Faits des sciences.

Voici en quels termes M. le maréchal Vaillant expose le projet de mesure d'un arc de parallèle terrestre, qui était le but principal du voyage de M. de Struve :

« Une chaîne non interrompue de triangles existe aujourd'hui depuis les bords de l'océan Atlantique jusqu'aux rivages de la mer Caspienne, de Brest jusqu'à Astrakhan, traversant la France, la Belgique, la Prusse et la Russie. Il importe qu'on utilise cette chaîne pour le calcul d'un arc de parallèle qui n'embrasse pas moins de 55 degrés en longitude ; car, en comparant les longueurs géodésiques des diverses parties de cet arc avec leurs amplitudes astronomiques, on arrivera, de la manière la plus certaine, à constater si la terre est véritablement un corps de révolution, ou bien si elle s'écarte de la forme simple qu'on lui avait attribuée. Telle est l'entreprise que propose M. de Struve, et à laquelle il demande au gouvernement français de vouloir bien concourir. Tous les matériaux nécessaires au calcul de la longueur géodésique de la portion française de cet arc ont été publiés dans leurs parties principales, et les minutes en sont conservées au Dépôt de la guerre. Cet établissement s'empres- sera, soit de mettre à la disposition des savants étrangers les documents qui pourraient être réclamés, soit de concourir, pour sa part, aux travaux de calcul et de discussion nécessaires à l'accomplissement de l'œuvre projetée par le savant directeur de l'Observatoire central de Russie. Quant à la partie astronomique et aux observations nouvelles qui pourraient être nécessaires, il sera d'autant plus facile d'y pourvoir que le travail de révision des longitudes françaises a, depuis trois années déjà, été proposé par le directeur de l'Observatoire impérial de France dans un but parfaitement concordant avec celui de M. de Struve. Le projet a même reçu un commencement d'exécution par la mesure de la longitude de Bourges, faite dans l'automne dernier par M. Le Verrier ; et si le travail a été suspendu cette année, sous l'empire de circonstances particulières, nul doute qu'il ne puisse être repris prochainement et étendu avec activité, non-seulement à la

méridienne de la France et à notre parallèle moyen, mais encore à la longitude de Brest.

— Une commission internationale, réunie en 1853 à Stockholm, avait chargé M. Struve de la rédaction de l'ouvrage détaillé qu'il s'agissait de publier sur la totalité de l'arc russo-scandinave du méridien, de $25^{\circ} 20'$, compris entre Engleuaes sur la mer Glaciale, latitude $70^{\circ} 40'$, et Tornéa, latitude $65^{\circ} 51'$. L'illustre astronome se mit à l'œuvre dès 1854, et en 1857 les travaux de calcul et de rédaction sont assez avancés pour qu'il ait pu mettre sous les yeux de l'Académie, dans sa dernière séance, les deux premiers volumes de ce grand ouvrage, accompagné de 29 planches; il a pour titre : *Arc du méridien de $25^{\circ} 20'$, entre le Danube et la mer Glaciale, mesuré, depuis 1816 jusqu'en 1855, sous la direction de C. de Tenner, général de l'état-major impérial de Russie; Ch. Hansteen, directeur du département géographique de Norvège; N. H. Selander, directeur de l'Observatoire royal de Stockholm; F. G. W. Struve, directeur de l'Observatoire central de Russie, ouvrage composé sur ces différents matériaux, et rédigé par F. G. W. Struve, publié par l'Académie des sciences de Strasbourg.* Il manque au premier volume l'exposé historique des opérations, et quelques additions relatives aux méthodes de calcul employées. Le troisième volume renfermera le résultat pour la figure de la terre, déduit de la comparaison de tous les arcs du méridien dignes de confiance, et qui ont été mesurés jusqu'à présent.

— « C'est à la page xxix de l'introduction du grand ouvrage publié en 1821 sous ce titre : *Recueil d'observations géodésiques, astronomiques et physiques, exécutées par ordre du Bureau des longitudes de France*, que MM. Biot et Arago ont signalé la possibilité de prolonger l'arc méridien de France jusqu'en Afrique. » Notre opération aura peut-être, dans l'avenir, des conséquences plus étendues. Si la civilisation européenne parvient à s'implanter un jour sur les côtes de l'Afrique, rien ne sera plus facile que de traverser la Méditerranée par quelques triangles, en prolongeant notre chaîne dans l'ouest jusqu'à la hauteur du cap Gate; après quoi, remontant la côte d'Afrique jusqu'à la ville d'Alger, qui se trouve sous le méridien de Paris, on pourra mesurer la latitude et porter l'extrémité australe de notre méridien sur le sommet de l'Atlas.

— M. Schwann, membre de l'Académie de Belgique, signalait récemment un fait météorologique curieux. A Liège, sur une étendue de terrain de 2 à 300 mètres de longueur, de 4 à 5 de

largeur, de 2 à 3 de profondeur, il se produit une température de près de 52 degrés, bien que les couches avoisinantes conservent leur température normale. L'élévation de température est accompagnée d'une odeur de moisissure; elle a commencé à se manifester depuis l'année dernière, à une époque où le courant de l'eau de la Creuse paraît avoir été interrompu de ce côté. Des émanations de gaz inflammable ont été observées à Liège sur les hauteurs d'Ans. A Ougrée, à une demi-lieue de la ville, il y a également des orifices terrestres qui donnent passage à des gaz d'une température fort élevée.

Faits de l'industrie.

LES LAURÉATS DE L'INDUSTRIE EN 1857. (*Suite, voy. p. 342 à 347.*)

MÉDAILLES DE PLATINE.

1° *Publication industrielle des machines, outils, etc.* — La publication industrielle de M. Armengaud aîné est entre les mains de tous les mécaniciens, de tous les ingénieurs qui retirent le plus grand profit de la multitude de renseignements qu'elle renferme. En s'enrichissant chaque jour de nouveaux dessins d'appareils qui réussissent dans les ateliers, dessins à l'échelle et tout à fait convenables pour passer à l'exécution, le *Portefeuille des constructeurs* gagne, chaque jour, en valeur et devient de plus en plus utile aux progrès de l'industrie.

2° *Publications sur les habitations ouvrières.* — L'ouvrage de M. Émile Müller sur les habitations ouvrières et agricoles renferme des documents nombreux et importants qui ont attiré l'attention de la Société par l'intérêt extrême de leur actualité et par l'utilité qu'ils présentent. Le jeune auteur est entré dans une voie heureuse, et c'est un acte de dévouement charitable que d'avoir osé aborder une œuvre aussi coûteuse, alors que les éléments d'un livre étaient encore aussi vagues.

3° *Fabrication d'engrais à titre constant.* — La fabrication des engrais commerciaux peut rendre d'importants services à l'agriculture, en lui livrant un supplément de matières fertilisantes; mais elle offre bien des dangers à cause de la facilité de la falsification. Garantir aux cultivateurs un dosage constant des mêmes éléments, c'est leur donner le moyen de s'assurer si un engrais est bien loyal; c'est aussi les guider sur l'emploi qu'ils en peuvent faire. Le Conseil de la Société a voulu récompenser M. Der-

rien, fabricant d'engrais à Chantenay, près Nantes, de son heureuse idée de livrer au commerce des engrais à titre constant, et de sa bonne fabrication. En 1856, M. Derrien a vendu un million de kilogrammes d'engrais, contenant 5 pour 100 d'azote et 28 pour 100 de phosphate de chaux; et il a organisé ses moyens de production de manière à pouvoir livrer, en 1857, deux millions de kilogrammes, chiffre qui représente les commandes reçues par lui en février dernier. Lors d'un premier rapport que nous avons eu l'honneur de faire à la Société, ajoute M. Barral, nous constatons que, en 1854, M. Derrien avait fabriqué 400 000 kilogrammes de son engrais. Ces chiffres très-significatifs démontrent que ce fabricant est digne de vos encouragements; car la pratique ne se laisserait pas prendre, durant plusieurs années, à l'emploi d'un engrais qui ne remplirait pas complètement les promesses du vendeur. Il serait désirable que la vente de tous les engrais et du guano lui-même se fit par la méthode qu'a suivie M. Derrien, et que tout acheteur connût d'une manière certaine la fumure qu'il va mettre sur ses terres.

MÉDAILLES D'ARGENT.

1° *Piano à sons prolongés.* — M. Gaudonnet a soumis à l'examen du Conseil un piano dans lequel une pédale particulière permet de tenir levés, à la volonté de l'exécutant, les étouffoirs qui correspondent à certaines notes. Ce mécanisme a pour objet de fournir au pianiste des ressources nouvelles, car il permet de tenir certaines notes du chant ou de la basse d'un morceau, tandis que les autres mains restent libres d'agir sur d'autres notes et sur d'autres parties du clavier. Le problème que M. Gaudonnet a résolu avait déjà été abordé et résolu par d'autres facteurs; mais la solution qu'il en donne diffère complètement de celle de ses prédécesseurs; elle a paru digne d'encouragement au jury de l'Exposition universelle, et a mérité à son auteur une médaille de deuxième classe; depuis cette époque, M. Gaudonnet a travaillé avec persévérance à simplifier son mécanisme, et il y est parvenu; ingénieusement disposé, il fonctionne avec facilité et précision.

2° *Imitation de fruits, de racines, etc.* — Ce n'est pas au point de vue artistique qu'il convient d'examiner les produits de M. Lédion, mais comme pouvant constituer une reproduction très-fidèle des objets, et par conséquent, de très-bonnes figures scientifiques, ou, quant au résultat final, la description la plus

minutieuse et la plus exacte possible de l'objet à reproduire. Considérés sous ce point de vue, les fruits de M. Lédion sont ce que la Société connaît de mieux en ce genre ; ils doivent au talent personnel de l'artiste une vérité d'imitation tout à fait remarquable ; et à la nature particulière des couleurs qu'il emploie, quelques avantages de détail très-appreciables pour l'usage auquel ils sont destinés : comme de pouvoir être maniés, essuyés, et même, au besoin, lavés sans altération, et de résister, sans se rompre ni s'écailler, à des chocs même assez violents.

3° *Lavis lithographique.* — M. J. B. Tripon, dessinateur industriel, ancien élève de l'école des arts et métiers d'Angers, est l'inventeur d'un procédé de lavis sur pierre donnant des imitations remarquables de lavis à l'encre de Chine. Depuis plusieurs années, M. Tripon applique lui-même son procédé à la reproduction de planches dont les sujets sont empruntés à l'architecture et aux arts industriels. Ces lavis lithographiques, mis, par la modicité de leurs prix, à la portée des ouvriers, peuvent être introduits comme d'excellents modèles dans les écoles de dessin professionnel.

4° *Objets en basalte et lave fondus.* — M. Stanley vient de fixer en France l'attention publique sur la fabrication de divers objets propres à la décoration, au moyen des laves et des basaltes fondus, puis moulés. Cette industrie intéressante, que les matières trouvées sur le sol peuvent permettre d'étendre sur une grande échelle, fournit en Angleterre des matériaux d'une très-grande dureté et des revêtements d'un prix bien inférieur à celui que coûtent les ravalements ordinaires. L'avenir de ces produits utiles ne peut pas être douteux.

5° *Four à cuire le plâtre.* — Le four à plâtre de M. Dumesnil se distingue essentiellement par une construction parfaitement raisonnée, une installation peu dispendieuse, et surtout par l'économie notable qu'il réalise, tout en produisant du plâtre de bonne qualité et d'une cuisson uniforme. On remarque surtout dans ce four la distribution symétrique des carneaux autour de la voûte du foyer ; la cloche, vers les échancrures de laquelle aboutissent les carneaux repliés en S ; le travage des moellons, dont le volume diminue graduellement à mesure qu'on s'élève, jusqu'à l'emploi des menus. La fabrication du plâtre de bonne qualité intéresse l'entrepreneur quant à sa responsabilité, ainsi que la population tout entière quant aux dangers toujours trop fréquents que présentent les constructions provenant d'un plâtre fraudé ou dé-

fectueux. Or, d'après les expériences suivies par le Comité des arts chimiques, le four à plâtre de M. Dumesnil réalise une réduction de 10 pour 100 dans le prix de vente de ce produit, sans préjudice aucun pour sa bonne qualité.

6° *Machine à fabriquer les tuyaux de drainage.* — Un mécanicien qui s'occupait depuis longtemps, avec succès, de la fabrication des malaxeurs et des découpoirs à terre, employés chez les briquetiers, M. Schlosser a été naturellement conduit à étudier les machines à fabriquer les tuyaux de drainage; il est arrivé, pour ces machines, à une disposition nouvelle et fort heureuse. Sa machine est à double effet, c'est-à-dire que deux pistons montés sur une même crémaillère, commandée par des roues dentées, refoulent successivement la terre placée dans deux cylindres horizontaux en tôle, et la forcent à sortir façonnée en tuyaux par des filières disposées à cet effet. Les filières sont précédées d'un crible, en sorte que la terre est en même temps épurée et façonnée en tuyaux. Le nettoyage des cribles, si difficile dans les machines ordinaires, se fait d'un seul coup de racleur, au moment où l'on change de cylindre. Dans aucune machine, l'épuration ne se fait aussi facilement que dans celle de M. Schlosser. Son prix, relativement à sa puissance de production, est assez modéré.

7° et 8° *Système de clous dorés pour tapissiers, par M. Carmoy, et machines pour la fabrication de ces clous, par M. Clément Colas.* — M. Carmoy est auteur d'un nouveau clou pour tapissier, composé d'une tige en fer, sur laquelle se trouve sertie une calotte hémisphérique en cuivre, zinc ou acier. Ce nouveau clou, composé de deux métaux différents, résume, pour l'usage auquel il est destiné, tous les genres d'avantages qu'il était possible de désirer, et, en dehors de ses qualités précieuses, comme produit, il témoigne, en faveur de son auteur, par les combinaisons qui ont présidé à sa conception, d'un talent sûr, exercé, et d'une suite d'idées des plus heureuses et des plus habilement coordonnées. L'usage de ce nouveau et bon produit eût peut-être été restreint s'il se fût obtenu par les procédés manuels ordinaires. Le comprenant, M. Carmoy dut recourir à l'assistance d'un mécanicien expérimenté pour arriver à une production manufacturière, et il a fait preuve, ici, encore d'une très-grande perspicacité en s'adressant à M. Clément Colas, qui a répondu à son appel de la manière la plus brillante. Grâce à cet habile mécanicien, une seule machine peut aujourd'hui produire vingt mille clous par

jour, tout en ne laissant rien à désirer, tant sous le rapport de la durée des organes de la machine que sous celui de la perfection des produits. Quant au prix de revient, il est, à lui seul, le témoignage le plus éclatant du mérite de la conception première et de l'efficacité des moyens de production : toutes les façons, depuis l'abatage des flans jusqu'au dernier emboutissage, se payent 25 centimes pour mille clous terminés. Il se trouve donc ici, bien que concourant au même résultat, deux œuvres parfaitement distinctes : la création d'un nouveau produit d'une part, et de l'autre les machines à l'aide desquelles on l'obtient mécaniquement. Aussi, bien qu'il n'y aurait qu'à se féliciter, pour deux intelligences de cette valeur, de se trouver confondues dans une même récompense, la Société d'encouragement, appréciant la diversité des services rendus et voulant donner aux deux auteurs de ces progrès un témoignage de l'estime qu'elle fait de chacune des œuvres en particulier, décerne à chacun d'eux isolément une médaille d'argent.

9^e *Métier à faire des paillassons.* — M. le docteur J. Guyot, administrateur intéressé du domaine de Sillery et des importantes cultures de MM. Jacquesson père et fils, est l'auteur d'un ingénieux système de paillage en plein champ, applicable à la viticulture, à la culture maraîchère et espalière, à toutes les cultures délicates. Il a su résoudre, avec bonheur, l'intéressant problème de la fabrication économique des paillassons, en appliquant à cette fabrication le métier de tisserand, à son état rudimentaire, avec ses deux lisses pour lever et abaisser alternativement les fils métalliques qui relient les brins de paille parallélisés. Au fil continu lancé par la navette pour former la trame du tissu ordinaire, M. J. Guyot a très-heureusement substitué un mode de livraison complètement neuf, ingénieux, simple et rapide d'ailleurs, des brins de paille préalablement coupés de longueur. Une caisse à fond-grille reçoit la paille jetée et parallélisée à la main ; un peigne, à dents de bois, la sépare en lots ou faisceaux de grosseur appropriée, que l'ouvrier peut prendre sans hésitation pour les juxtaposer successivement, en même temps qu'au moyen d'un jeu de pédales il fait mouvoir les fils de chaîne qui établissent la solidarité entre ces faisceaux successifs. Avec un métier du prix de 100 fr., établi par M. Bonnevie, qui a prêté au docteur Guyot un habile concours dans cette remarquable installation, on produit au prix de 7 à 8 centimes le mètre courant, des paillassons de longueur indéfinie sur une largeur de 0^m,70,

qui peut être variée d'ailleurs. Les documents communiqués au Conseil, par M. Guyot, ne paraissent pas laisser de doute sur les heureux effets du paillassonnage imaginé par cet inventeur fécond, au point de vue de la viticulture notamment.

10° *Laveuse par pression*. — M. Benet, appréciant les dangers que courent sans cesse les personnes chargées du lavage des linges de pansement dans les hôpitaux, a trouvé le moyen de les en préserver. Ce moyen consiste dans l'emploi d'un nouveau procédé de lavage agissant par pression, et dont l'action est telle que le linge, quelle qu'en soit la faiblesse, n'a à supporter que des trempages en paquet et des pressions alternatives qui ne peuvent l'endommager, en sorte que, sans le secours immédiat des mains, il est parfaitement lavé. Ce système présente, en outre, l'avantage d'opérer avec célérité; car en quatre minutes, un homme, donnant soixante coups de pressoir, lave à la fois 5 kilogrammes de linge pesé sec, ou, en une journée de dix heures, un poids de linge d'environ 500 kilogrammes.

11° *Établissements institués pour la vente de portions d'aliments à 5 centimes*. — M. Klein, membre de la Société, ancien juge au tribunal de commerce de la Seine, et auquel il a été accordé, en 1837, une médaille d'argent pour les perfectionnements qu'il a apportés dans l'art de la teinture, s'est occupé, depuis longtemps, d'une question étudiée aujourd'hui par tous les économistes, celle de l'amélioration de l'existence des classes ouvrières; il a cherché par quelle combinaison d'une rigoureuse économie on pourrait arriver à leur fournir, au prix d'une excessive modicité, une alimentation ordinaire, dont la simplicité n'exclut pas la qualité. La Société témoigne à M. Klein son approbation et ses sympathies pour l'œuvre utile et philanthropique qu'il a créée, en lui décernant la médaille d'argent.

12° *Atlas de physique et de météorologie*. — L'atlas de M. Nicolet, qui est destiné à fournir sur la physique et sur la météorologie des différentes régions de la terre, et de la France en particulier, tous les documents généraux qui doivent entrer dans l'enseignement de l'agriculture, est indispensable à l'agronome ou au cultivateur qui veut se rendre compte des ressources d'une contrée et des limites climatiques au delà desquelles certaines cultures cessent d'être possibles.

(La suite à un prochain numéro.)

PHOTOGRAPHIE PHYSIOLOGIQUE.

Sur le mécanisme de la production du relief dans la vision binoculaire

Par M. le docteur GIRAUD-TEULON.

« Appelons harmoniques ou identiques les points des deux rétines propres à ne porter au cerveau qu'une impression unique.

Si l'on suppose les deux hémisphères postérieurs des yeux superposés géométriquement l'un à l'autre, les points géométriquement correspondants ou homologues seront (cela a été exposé il y a longtemps déjà) en même temps harmoniques ou identiques, et, réciproquement, les points harmoniques seront, en même temps, géométriquement homologues.

[Si l'on empruntait les notations géographiques, on pourrait appeler pôle harmonique le point milieu de tous ces homologues, et formuler la loi précédente en disant que tous les points harmoniques ont même latitude inférieure ou supérieure dans les deux yeux et même longitude droite ou gauche.]

Pour tout objet à distance finie, les axes optiques harmoniques sont nécessairement convergents. Le pôle ou centre rétinien est donc habituellement placé un peu en dehors du plan vertical antéro-postérieur passant par le centre du cristallin.

D'autre part, le *punctum cecum* de Mariotte est, au contraire, en dedans de ce plan. Dans la vision binoculaire, un point quelconque ne sera donc jamais entièrement caché, les deux points aveugles ne pouvant être harmoniques, puisqu'ils ne sont pas homologues.

Cette détermination très-rationnelle de l'impression unique dans la vision binoculaire connue sous le titre de principe des points identiques semble pourtant moins absolue que l'énoncé précédent ne le comporte : elle offre les exceptions suivantes signalées par Wheatstone et qui ont jusqu'ici empêché qu'elle ne fût admise à titre de loi réelle incontestable.

Premier fait. Deux droites parallèles, verticales, de même longueur, sont tracées sur un carton pour être vues par un œil ; — deux autres droites toutes semblables, mais un peu plus écartées, sans sortir cependant de certaines limites du voisinage, dessinées sur le même carton, sont placées devant l'autre œil. Les deux paires de lignes sont alors séparées par un diaphragme vertical.

Si maintenant on les considère, comme dans l'usage du stéréoscope, soit avec un appareil de ce genre, soit avec une carte percée de deux trous d'épingle devant chaque pupille, on observe qu'un léger effort d'attention permet de les amener à superposition parfaite.

Ce phénomène semble absolument incompatible avec la théorie des points harmoniques; et c'est lui qui en a fait jusqu'ici repousser l'adoption unanime. Il nous offre, en effet, un exemple d'une concordance harmonique incontestable de points qui ne peuvent être homologues, au moins dans les hypothèses ordinaires; car, si deux points sont harmoniques deux à deux, c'est qu'ils comprennent entre eux des arcs rétinien^s égaux, sans cela ils ne seraient pas homologues. Or, comment deux lignes placées à la même distance des yeux, mais inégalement espacées à droite et à gauche, pourraient-elles intercepter sur la rétine des arcs égaux?

Cela est inconcevable effectivement dans les idées reçues et naturelles qui conçoivent dans les rétines des surfaces fixes, incompressibles et inextensibles en quelque sens que ce soit, en un mot, inaltérables dans la situation relative de leurs points. Mais cela ne l'est plus, si l'on s'écarte de cette hypothèse.

Car imaginons qu'un petit effort d'adaptation (nous chercherons tout à l'heure en quoi consiste cet effort, et comment il est produit) fasse intercepter sous ces faisceaux lumineux, comprenant des écartements angulaires différents, des portions égales des deux rétines, en distendant partiellement l'une, en resserrant, plissant l'autre, cette première difficulté sera écartée. L'harmonie dès lors sera produite, puisque les faisceaux lumineux similaires viennent rencontrer des points homologues.

Mais cette double modification, et c'est un point notable, devra, en même temps, être suivie d'une sensation d'écartement antéro-postérieur des lignes considérées: car si le plissement de la rétine d'un côté a ramené un point de sa surface de *dedans en dehors* par rapport au pôle harmonique, la sensation imprimée au cerveau par le mouvement de ce point aura dû être celle même qu'eût déterminée le mouvement du point lumineux s'il se fût éloigné de l'œil.

Inversement, la distension synergique opérée dans l'autre œil aura produit l'effet contraire, une sensation de rapprochement de la part du point lumineux observé.

Or, cette solution, en apparence hypothétique, est fort loin

d'être imaginaire. Dans l'expérience relatée ci-dessus, au moment où s'opère la fusion des deux paires de lignes, l'une des lignes fusionnées *paraît* s'éloigner de l'œil, l'autre s'en rapprocher.

Deuxième fait. Au lieu des groupes de deux lignes de l'exemple précédent, prenons des groupes de trois lignes : les deux extrêmes étant à égale distance entre elles, la troisième ou intermédiaire, plus près à gauche de celle de gauche, et à droite de celle de droite, les inégalités étant d'ailleurs les mêmes.

Ces deux groupes de trois lignes présentent à la vue un phénomène aussi curieux que le précédent. Elles arrivent aussi à se fusionner, malgré l'inégalité des écartements angulaires des faisceaux lumineux disposés, à droite et à gauche, dans un ordre réciproquement inverse.

Comme dans le cas précédent, il est donc nécessaire que des arcs rétinien naturellement inégaux soient resserrés ou distendus, entre deux points fixes homologues, de façon à faire tomber sous les faisceaux similaires intermédiaires des points homologues. Si notre point de vue est exact, cette modification devra être accompagnée d'une sensation d'éloignement ou de rapprochement des points ainsi fusionnés ; car les mouvements du point médian de l'arc rétinien devront être exécutés dans les deux yeux à la fois, ou de dedans en dehors, ou de dehors en dedans, par rapport à des points qui demeurent fixes.

Il en est effectivement ainsi, les deux groupes de lignes placés devant chaque œil présentent à l'esprit, au moment de la fusion, l'image d'un prisme triangulaire vertical, ayant son arête médiane, suivant les cas, ou en avant, ou en arrière du plan du dessin.

Notre hypothèse a donc là un fait bien important pour la justifier.

Ce que nous venons de constater dans le stéréoscope, ou au moyen de la carte percée, ne diffère aucunement de ce qui se passe dans l'acte de la vision binoculaire réelle.

Les images qui ont servi aux deux expériences ci-dessus de Wheatstone que sont-elles, si ce n'est les traces mêmes sur le plan de la perspective parallèle à l'observateur : 1° des plans verticaux passant par chaque œil et deux droites verticales prises dans l'espace à des distances inégales de l'œil ; 2° de ces mêmes plans verticaux passant par chaque œil et les arêtes d'un prisme solide placé devant les yeux, dans le deuxième exemple ? »

(La suite au prochain numéro.)

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 19 octobre 1857.

La correspondance est dépouillée par M. Flourens. Si les noms des auteurs des diverses communications nous échappent, c'est que les conversations particulières sont animées et bruyantes. Nous entendons qu'il est question 1° d'une première lettre géologique adressée à l'Académie des sciences, dans laquelle M. Guiet attribue à l'électricité de la terre et des mondes les effets attribués jusqu'ici à la chaleur centrale; 2° de l'opération de la taille chez la femme; 3° de la résolution des équations numériques, etc.

— M. Ossian Bonnet adresse un mémoire dans lequel il complète le célèbre théorème de Jacobi, relatif à l'intégration des équations différentielles du premier ordre.

— Un docteur en médecine, dont le nom nous est échappé, transmet la curieuse observation d'un enfant qui, après une céphalalgie violente, a rendu par le nez un certain nombre de larves d'insectes, des coléoptères, des diptères, etc., et entre autres plusieurs scolopendres. Tous ces insectes ont été vus et déterminés par M. Brullé, professeur d'histoire naturelle à la Faculté de Dijon. Après qu'on eut fait fuier à l'enfant des cigarettes contenant une petite quantité d'arséniate de potasse, il rendit de nouveau par le nez de nombreux insectes morts.

— M. Bobierre, de Nantes, adresse un mémoire sur le raffinage et la purification parfaite des sucres.

— M. le professeur Tigri, de Sienne, appelle l'attention sur sa *théorie de l'anesthésie et son explication de la mort par asphyxie causée par l'inhalation du chloroforme ou de l'amylène*; il signale en outre une maladie assez singulière ayant son principal siège dans la rate.

— M. J. de Lenhossek adresse un complément manuscrit à son ouvrage *Sur la structure intime du système nerveux central chez l'homme*. M. Flourens profite de cette occasion pour exposer en quelques mots rapides ce qu'il y a de plus essentiel et de plus nouveau dans les recherches du savant physiologiste allemand. Il a surtout étudié la constitution intime de la moelle épinière et de la moelle allongée considérées comme organes ou colonnes de transmission de la sensibilité et de la motilité. Aussi souvent que dans le développement de l'organisme il naît un nouvel organe de sensation ou de mouvement, un nouveau faisceau s'ajoute soit

à la moelle épinière, soit à la moelle allongée; en s'approchant du cerveau, les deux colonnes se modifient : elles étaient d'abord superposées en ce sens que l'une était antérieure et l'autre postérieure, elles deviennent maintenant latérales; les pyramides et les décussations des fibres, les corps olivaires, ont aussi été étudiés sous un jour nouveau par M. Lenhossek; il est arrivé à voir dans chaque corps olivaire une sorte de lobe cérébral en petit.

— M. le docteur Bégin prie l'Académie d'inscrire son nom sur la liste des candidats à la place d'académicien libre devenue vacante par la mort de M. Largeteau.

— M. Blanchard, aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, fait actuellement en Allemagne, avec des instructions et des encouragements de l'Académie, une excursion scientifique dont le but principal est la poursuite de ses *Recherches sur l'ostéologie des oiseaux*. Il écrit de Francfort qu'il a trouvé dans le musée de cette ville une collection remarquable et précieuse de squelettes d'oiseaux, réunie par M. Rupen. L'étude de cette collection lui a fait découvrir un oiseau resté jusqu'ici presque inconnu et qui diffère tant des autres espèces par ses caractères ostéologiques qu'il semble nécessaire d'en faire le point de départ d'une famille nouvelle. L'Académie apprendra avec plaisir, dit M. Flourens, que cet observateur si zélé, si laborieux, si sagace, remplit avec conscience et succès la mission qu'elle lui a confiée.

— M. Barral, en son nom et au nom de M. Gide, fait hommage de deux nouveaux volumes de la collection des *OEuvres complètes d'Arago*. Il appelle surtout l'attention sur le quatrième et dernier volume de l'*Astronomie populaire*, œuvre posthume et capitale de l'illustre savant. Le volume comprend douze livres : livre xxiii : *théorie de l'attraction universelle*; livre xxiv : *étude complète de la planète Mars*; livre xxv : *étude des petites planètes comprises entre Mars et Jupiter*; livre xxvi : *étude des météores cosmiques ; aérolithes, bolides, étoiles filantes*; livre xxvii : *étude de Jupiter*; livre xxviii : *vitesse de la lumière et aberration*; livre xxix : *étude de Saturne*; livre xxx : *étude d'Uranus*; livre xxxi : *étude de Neptune*; livre xxxii : *saisons et climats*; livre xxxiii : *le calendrier*; livre xxxiv : *mélanges uranographiques ; astronomie pour des observateurs situés au centre et à la surface du soleil, sur Mercure, sur Jupiter, sur Saturne, sur la lune ; de l'astrologie ; des observatoires, principales découvertes astronomiques*.

Nous avons commencé, il y a quelques jours seulement, la lecture de ce beau volume, et nous en sommes vraiment émerveillé; M. Arago sait l'astronomie physique et l'expose comme personne ne l'a jamais sue et exposée. Ce que vous avez cru posséder le mieux vous apparaît sous un point de vue entièrement nouveau, et l'intérêt va sans cesse croissant. MM. Gide et Barral ont droit aux plus grands éloges et à la reconnaissance sincère du monde savant; il est impossible de poursuivre une plus belle publication avec plus de zèle, de conscience et d'ardeur.

— M. Charles Laurent avait appelé l'attention de l'Académie sur un remède contre la rage, préparé dans le monastère grec Phaneromène, non loin d'Eleusis, et qui jouit dans tout l'Orient d'une grande réputation. Ce spécifique prétendu infaillible est composé d'un insecte, le *mylabris bimaculata*, pilé avec le *cynanchum excelsum*, plante de l'ordre des asclépiadées, sur laquelle il vit. M. Duméril, chargé de prendre connaissance de cette communication, et de décider s'il y avait lieu à essayer par voie diplomatique d'entrer en possession d'échantillons de l'insecte, de la plante et du remède, fait aujourd'hui un rapport fort peu favorable. Le *mylabris* jouit des propriétés des insectes véscigants, le *cynanchum* est purgatif, mais il n'est nullement probable que la préparation grecque ait réellement la propriété de neutraliser le virus rabique.

— M. Tissier, membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres, présente un fragment de bois pétrifié provenant d'une forêt submergée par la mer sur les côtes de Normandie. Il insiste sur ce fait si important que, pendant que la Méditerranée s'éloigne de plus en plus de nos côtes et accroit sans cesse nos rivages par des atterrissements rapides et considérables; l'Océan, au contraire, dévore de plus en plus nos falaises et pénètre dans les terres en les envahissant. Le phare de Boulogne, élevé sous Caligula, qui était encore debout au xv^e siècle, et que l'on appelait avec un certain orgueil la *Tour d'or*, est aujourd'hui complètement détruit et envahi par la mer.

— M. Babinet, au nom de M. le vicomte Du Moncel, présente la troisième édition de sa *Notice sur l'appareil d'induction électrique de Ruhmkorff*. C'est un opuscule de 222 pages formant une véritable monographie complète de ce genre d'appareils si riches d'avenir. Pour en donner une idée suffisante, il nous suffira d'énoncer les titres des chapitres : 1^o *considérations sur la machine de Ruhmkorff*; 2^o *transmission des courants induits dans*

les milieux aériformes ou liquides; 3° transmission des courants induits à travers les corps isolants; 4° transmission des courants induits dans le vide; 5° transmission des courants induits à travers les corps de conductibilité secondaire; 6° effets chimiques des courants d'induction; 7° application de la machine de Ruhmkorff; 8° liste des expériences les plus curieuses à reproduire avec la machine de M. Ruhmkorff. Nous aurons bientôt l'occasion de revenir sur cet intéressant volume, quand, après avoir donné la description de l'interrupteur double de M. Léon Foucault, nous examinerons la critique sévère et trop peu fondée que M. Du Moncel a cru devoir faire de ce charmant appendice à l'appareil qu'il a pris pour mission de populariser.

— M. Brown-Séquard lit un mémoire de physiologie, ayant pour but principal les propriétés composées des sangs rouge et noir, et le rôle que chacun joue dans l'organisme vivant. En attendant que nous analysions ce nouveau travail, nous sommes heureux de pouvoir donner un court aperçu de nombreuses notes présentées par l'habile physiologiste à la Société royale de Londres, dans le courant de l'été dernier : 1° *Recherches expérimentales sur la corde spinale considérée comme conducteur de la sensibilité et des mouvements volontaires.* Résumé : les pyramides antérieures de la moelle allongée contiennent le plus grand nombre des fibres nerveuses des mouvements volontaires. Dans la région cervicale de la corde spinale, les fibres nerveuses des mouvements volontaires sont en plus grand nombre dans les colonnes latérales et la corne (*cornua*) grise antérieure. Dans les régions dorsale et lombaire de la corde spinale, les fibres nerveuses sont placées dans la colonne antérieure et la matière grise. Les corps olivaires de la moelle allongée sont à la fois sensibles et moteurs, quoiqu'ils ne soient pas conducteurs de la sensibilité et des mouvements volontaires. Les fibres nerveuses de la colonne blanche antérieure sont complètement dépourvues de sensibilité. 2° *Sur la ressemblance entre les effets de la section du nerf sympathique dans la région du cou; et de la section transversale de la moitié latérale de la corde spinale.* Résumé : les premiers faits ont été observés par M. Claude Bernard, les seconds par M. Brown-Séquard. Dans les deux cas, il y a paralysie des nerfs vasculaires, et, par suite, paralysie des vaisseaux sanguins; en conséquence de cette paralysie, le sang arrive en plus grande quantité, et, par suite, la température s'élève; la nutrition est accrue, ainsi que les propriétés vitales des nerfs, des muscles, des

vaisseaux sanguins. D'autres causes contribuent à l'accroissement des propriétés vitales des nerfs et des muscles dans le limbe postérieur après la section de la moitié latérale de la corde spinale; parmi ces causes figurent l'influence de l'oxygène de l'air sur la corde spinale, la paralysie des vaisseaux sanguins de cet organe, et l'état de repos des muscles et des nerfs moteurs du lombe. Si l'on compare le côté ou la face sur laquelle le nerf sympathique n'a pas été divisé, avec le limbe postérieur du côté non entamé de la corde spinale, on trouve encore qu'ils se ressemblent en divers points. Tous deux reçoivent moins de sang qu'à l'ordinaire, leur température diminue, leur nutrition est moins active, et leurs propriétés vitales sont affaiblies.

3° *Recherches expérimentales relatives à l'influence des efforts d'inspiration sur les mouvements du cœur.* Résumé : des faits observés par M. Brown-Séguard chez les animaux nouvellement nés et les oiseaux, par MM. J. Muller, Donders et autres, il résulte que, dans les efforts de l'inspiration, une influence nerveuse passe le long de la paire de nerfs vagues de la moelle allongée au cœur, en produisant une diminution des mouvements de cet organe. Donc, puisque par une action de notre volonté nous pouvons produire des inspirations énergiques, il en résulte que nous pouvons, par l'influence de notre volonté, diminuer l'action de notre cœur, comme nous faisons contracter notre pupille en retirant nos yeux en dedans.

4° *Influence de l'oxygène sur les propriétés vitales de la corde spinale, des nerfs et des muscles.* Résumé : des faits observés par M. Brown-Séguard et de beaucoup d'autres, il résulte que, dans la corde spinale, les nerfs sensitifs et moteurs, ainsi que le nerf sympathique et les muscles, il y aurait accroissement de propriétés vitales produit par l'oxygène.

5° *Faculté que possèdent les nerfs moteurs et sensitifs de conserver plus longtemps que les muscles leurs propriétés vitales lorsqu'ils ont été privés de sang.* Résumé : lorsque la quantité de sang qu'ils contiennent est réduite au minimum, les nerfs moteurs conservent leurs propriétés vitales beaucoup plus longtemps que les muscles. Si, dans un limbe séparé du corps d'un animal vivant, les nerfs moteurs semblent perdre leurs propriétés vitales plus promptement que les muscles, c'est que la transmission de la force nerveuse des dernières ramifications des nerfs aux éléments contractiles des muscles devient bientôt impossible en l'absence de sang chargé d'oxygène. Mais il n'en est pas moins certain que les propriétés vitales des nerfs du mouvement et de

la sensibilité persévère plus longtemps sans sang que celles de l'irritabilité musculaire. Nous ne doutons pas que le mémoire lu hier ne fasse suite à ceux que nous venons d'analyser.

— M. Poncelet, en présentant au nom de M. Manheim un opuscule imprimé chez M. Mallet-Bachelier et qui a pour titre : *Transformation des propriétés métriques des figures à l'aide de la théorie des polaires réciproques*, s'exprime ainsi : « La théorie des polaires réciproques a principalement pour objet la découverte, sans calculs ni raisonnements spéciaux, de propriétés nouvelles des figures descriptives ou métriques, au moyen de propriétés déjà connues, et se rapportant plus particulièrement à la catégorie de celles qui concernent la direction indéfinie de lignes ou surfaces, et les relations générales d'angles formés autour d'un même point, de distances segmentaires rangées sur une même droite. L'auteur des polaires réciproques (cet auteur à jamais illustre est M. Poncelet lui-même) avait principalement considéré dans ses mémoires les relations ou propriétés qui, de leur nature, sont susceptibles de se conserver dans les projections centrales ou coniques de la figure, et il avait montré comment toute une classe de relations métriques de cette dernière espèce, et dont le caractère exactement défini se rapportait spécialement à la théorie dite des transversales, pouvait recevoir *à priori* l'application de cette méthode en prenant pour la directrice des pôles et polaires la circonférence même du cercle à laquelle on a substitué depuis l'hyperbole équilatère et la parabole afin d'arriver à des relations métriques plus spéciales encore. Mais bientôt on laissa là cette route facile de découvertes, pour se rapprocher de la méthode des anciens relative à la démonstration directe des mêmes propriétés ou relations métriques entre les lignes trigonométriques et les segments de certaines figures composées de lignes droites ou de points rangés sur une droite. C'est ainsi, notamment, que furent traitées en dernier lieu la division harmonique ou anharmonique des droites, l'involution de Desargues, etc., par notre savant confrère, M. Chasles, dans un ouvrage de géométrie supérieure bien connu.

« M. Manheim, dans l'opuscule dont il est ici question, s'est proposé un but bien moins général et moins étendu. Par les expressions diverses qu'un même segment d'une figure plane obtient dans la transformation polaire de cette figure, prise relativement à une circonférence de cercle, il arrive à transformer directement et sans préparation préalable, non pas seulement

les relations métriques envisagées dans le traité des propriétés projectives, ou dans les Mémoires de 1824 sur la théorie des polaires réciproques, mais un grand nombre d'autres relations ou théorèmes, parmi lesquelles se trouvent la relation entre les segments de trois points arbitrairement situés sur une droite, le rapport anharmonique, la division homographique qui en dérive, le théorème de Pythagore relatif au triangle rectangle, les aires de triangle, et jusqu'au système des coordonnées de Descartes. Il arrive ainsi, par de simples substitutions de formules ou segments dans les relations données, à un grand nombre de propositions qui avaient auparavant déjà occupé M. Chasles et d'autres géomètres, et qui ne manqueront pas d'attirer l'attention des amateurs d'un genre de géométrie qui aurait eu besoin d'être un peu plus développé dans l'exposé de ses principes fondamentaux. »

Nous n'avons pas besoin de faire remarquer combien ce petit traité fait d'honneur au jeune lieutenant d'artillerie, qui s'associe glorieusement au noble exemple donné récemment par un officier de marine, M. de la Jonquière. Dans une introduction courte, mais suffisante, il répond très-nettement pour ceux qui ne sont pas initiés au langage et aux théories de la géométrie moderne, à ces trois questions : Qu'est-ce que la théorie des polaires réciproques ? Qu'est-ce qu'une propriété métrique ? Qu'est-ce qu'une transformation ?

— M. Pelouze présente au nom de M. Gélis, chimiste théoricien et praticien très-habile, un Mémoire relatif à l'action de la chaleur sur les matières organiques neutres, les gommes, les sucres, etc. Il a étudié d'une manière spéciale le sucre brûlé connu sous le nom de caramel, et il a trouvé qu'il était composé de trois substances solubles différentes, contenant de l'hydrogène et de l'oxygène dans les mêmes proportions que l'eau, et d'autres substances insolubles. — Nous reviendrons sur cette importante communication.

— La Commission chargée d'arrêter le programme du grand prix des sciences mathématiques se compose de MM. Liouville, Chasles, Poinso, Lamé, Bertrand et Duhamel.

— M. Giraud-Toulon lit un Mémoire sur les causes de la sensation du relief dans la vision binoculaire. Nous en publions l'analyse ailleurs.

— M. Regnault, au nom de deux chimistes anglais très-connus, MM. Grace Calvert et Richard Johnson, présente un mémoire fort important sur les changements chimiques que la fonte de

fer subit dans sa transformation en fer malléable. Le but des auteurs est de jeter quelque jour sur l'opération capitale de la fabrication du fer. Ils commencent par décrire les méthodes par lesquelles ils déterminent exactement les quantités de fer et de matières étrangères, carbone, silice, soufre, phosphore, aluminium, manganèse, etc., etc., contenues dans la fonte aux diverses phases de sa transformation. Ils décrivent ensuite d'une manière rapide les conditions physiques par lesquelles la fonte passe successivement. Lorsqu'on commence à la chauffer dans un four à puddler, elle forme une masse épaisse, pâteuse, qui bientôt devient plus déliée et aussi fluide que le mercure. Lorsqu'elle a atteint ce point, elle subit une agitation violente, appelée dans le langage technique bouillon, produit sans doute par l'oxydation du carbone et le dégagement de l'acide carbonique ainsi engendré. Pendant cette période de l'opération, la masse se gonfle de manière à occuper plusieurs fois l'espace primitif; l'ouvrier change alors d'outil et prend sa cuiller à puddler avec laquelle il rassemble les granules de fer malléable qui flottent dans la masse fondue de scories et d'écume. Les granules ou globules de fer s'unissent ensemble peu à peu et se séparent des scories; cette séparation est favorisée par la cuiller du puddleur qui rassemble les globules en grosses masses, appelées balles ou boulets, pesant environ 80 livres, et d'où les scories fondues s'écoulent goutte à goutte. Cette portion de l'opération demande de la part du puddleur une très-grande adresse, car alors le charbon contenu dans la fonte est en très-grande partie oxydé, de sorte que si le courant d'air n'est pas ménagé avec le plus grand soin, le fer lui-même pourrait s'oxyder à son tour, ou, suivant l'expression technique, se brûler; il n'en résulterait pas seulement une grande perte dans la quantité produite de fer malléable, le fer obtenu contiendrait infailliblement une certaine proportion de fer oxydé, qui le rendrait cassant et de qualité inférieure.

Ces préliminaires posés, MM. Calvert et Johnson étudient avec le plus grand soin les divers changements chimiques que la fonte subit dans sa conversion en fer malléable. Le plus essentiel à constater était la proportion de carbone et de silice que l'on y rencontre dans les diverses phases de l'opération. Un fait totalement imprévu, c'est que la proportion de silice diminue la première très-rapidement, tandis que la proportion de carbone commence d'abord par augmenter pour diminuer ensuite graduellement. Le tableau suivant résume d'une manière très-nette

les résultats qu'ils ont obtenus. L'échantillon de fonte de fer sur lequel ils ont opéré contenait initialement et avant l'opération du puddlage 2,275 de carbone, 2,720 de silice, et voici ce qu'on y a trouvé successivement :

12 ^h , 40 ^m	carbone	2,726	silice	0,915
1	—	2,905	—	0,197
1,5	—	2,444	—	0,194
1,20	—	2,305	—	0,182
1,35	—	1,647	—	0,153
1,40	—	1,206	—	0,163
1,45	—	0,963	—	0,163
1,50	—	0,772	—	0,158
Barre de verre puddlé	—	0,296	—	0,120
Fil de fer.....	—	0,111	—	0,088

— M. Davout a fait dans les Alpes l'essai de son baromètre répé-
titeur. Il a comparé les résultats donnés par cet instrument avec
les observations faites avec un très-bon baromètre de Fortin. Sur
plus de quarante stations effectuées à des hauteurs dont la plus
élevée dépassait 3 000 mètres ; le plus grand écart des deux ins-
truments s'est élevé à 2^{mm}, 8 ; il y a seulement cinq écarts dépassant
2 millimètres, et il y a eu plus de 20 écarts au-dessus du milli-
mètre. A la hauteur dépassant 3 000 mètres l'écart a été seule-
ment de 4/10 de millimètre. Voici un tableau représentant les
différences des hauteurs barométriques des premières et der-
nières stations de chacune des dix journées d'observations :

Baromètre Fortin.	Baromètre répéteur.	Différence.
194 ^{mm} , 4	196 ^{mm} , 0	— 1 ^{mm} , 6
121,0	122,3	— 1,3
99,0	98,7	+ 0,5
96,6	96,5	+ 0,1
84,6	85,7	— 1,1
51,4	51,4	0,0
70,4	71,3	— 0,9
142,3	142,0	+ 0,3
139,7	138,3	+ 1,4
206,0	207,1	— 1,1

Cet instrument paraît donc très-apte à remplir les conditions
pour lesquelles il a été construit ; c'est-à-dire les conditions d'un
bon baromètre de voyageur. Il est d'une exactitude suffisante,
très-léger, très-peu fragile ; si le tube venait à se briser, on le
remplacerait facilement. Nos lecteurs seront heureux d'apprendre
que M. Kruines, opticien du Dépôt de la guerre, quai de l'Horloge,
s'est engagé à le construire.

— M. Lory, professeur à la Faculté des sciences de Grenoble, lit un Mémoire sur le géologie de la vallée et des montagnes de l'Italie.

— M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire appelle l'attention sur les progrès qu'a faits depuis un an l'acclimatation des vers à soies du ricin, et sur l'intérêt qu'elle présente. Cette variété de bombyx originaire, comme on le sait, des Indes, a d'abord été introduite en Égypte, elle est venue successivement d'Égypte à Malte, de Malte en Italie, d'Italie en France, et c'est à la France que l'Europe devra sa conservation, par les éducations qui ont été faites à Paris et dans les pépinières d'Alger, par M. Hardy. Ce ver, comme on le sait, quoique vivant normalement sur le ricin, se nourrit de feuilles d'un certain nombre de plantes parmi lesquelles nous citerons le chardon à foulons. M. Isidore Geoffroy présentait aujourd'hui à l'Académie des échantillons de la soie de cette chenille, recueillie et peignée à Mulhouse, par MM. Sacc et Henri Schlumberger. Ces habiles industriels en font le plus grand éloge, ils la croient appelée à remplacer, non pas les belles soies de l'Europe, mais la bourre de soie, et avec avantage. Ils voudraient même que la Société de Mulhouse fondât un prix pour hâter sa production. La graine du ver qui la donne (*bombyx cynthia*) a été tellement multipliée par les soins de M. Vallée, gardien au Muséum, que le Conseil de la Société d'acclimatation avait chargé de l'élever, qu'on a pu en faire une distribution très-étendue. Les membres de la Société, et toutes les personnes recommandées par des membres, ayant à leur disposition du ricin ou du chardon à foulon, ont pu obtenir immédiatement et gratuitement une quantité de graine suffisante pour un commencement d'éducation.

M. Geoffroy Saint-Hilaire présentait en même temps une certaine quantité de soie du ver du chêne, envoyée par M. Sacc, qui regrettait vivement de n'avoir pas pu la blanchir et la colorer en couleurs autres que le noir et le gris. Cet insuccès est d'autant plus étonnant qu'à la demande de M. Guérin-Menneville, des teinturiers de Paris ont coloré cette soie en rose tendre, en rouge, en jaune, etc.

— M. Henri Bonnet lit sur la glycogénie un Mémoire dont le but est de réfuter les objections que MM. Figuier et Sanson ont soulevées contre la production exclusive du sucre par le foie. Ses conclusions sont : 1° Il n'y a pas de sucre dans le sang de la veine porte d'un animal nourri avec la viande ; il y en a dans le foie

et les veines sus-hépatiques; 2° la formation posthume du sucre par le foie, découverte par M. Bernard, est parfaitement exacte; 3° il n'y a pas de sucre dans le sang de la circulation générale d'animaux nourris avec la viande; 4° chez un animal nourri de féculents, on ne trouve pas de sucre dans la veine porte quand la digestion est terminée. Il y a là une coïncidence remarquable avec les résultats négatifs qu'on obtient chez l'animal nourri avec la viande; 5° on a prétendu que le foie n'avait pas de propriétés rigoureusement glycogéniques; que dans le sang de la veine porte il existait un sucre non fermentescible, ou une matière se rapprochant du sucre, mais qui ne deviendrait sucre qu'à son passage dans le foie : mais alors le foie serait capable de rendre le sucre fermentescible ou de changer en sucre la substance en question, ce qui sera encore remplir une fonction glycogénique; 6° quand une découverte s'appuie sur des expériences contrôlées et reconnues vraies, qu'on ne peut pas répondre à des expériences donnant un résultat par des expériences donnant un résultat contraire, la découverte doit rester acquise à la science; 7° de ce qu'il existe de la dextrine dans la viande, il ne s'ensuit pas qu'il y en ait dans le sang des animaux qui s'en nourrissent; 8° l'existence de la dextrine dans le sang n'entraîne pas nécessairement l'existence d'une diastase capable de transformer cette dextrine en sucre; 9° l'économie ayant besoin de sucre, il faut qu'elle fasse elle-même sa matière glycogène, et probablement aussi son ferment; elle fait sans aucun doute l'un et l'autre avec les éléments qu'elle s'assimile. Comment ces éléments viennent-ils se grouper entre eux pour former la matière glycogène du foie? Comment cette matière glycogène devient-elle du sucre dans le foie? Là est le mystère de la nature et il n'est en aucune sorte extraordinaire que nous ne puissions le percer.

— M. Regnault, au nom de M. de Marcilly, ingénieur en chef des ponts et chaussées, présente une longue étude théorique et pratique des diverses sortes de combustibles minéraux, houilles, cokes, anthracites, lignites, etc., employés dans l'industrie, leur composition chimique, les altérations qu'ils subissent au contact de l'air, leur pouvoir calorifique, etc., etc.; nous savons trop peu de chose de cet important travail pour essayer de l'analyser aujourd'hui; nous attendrons donc le résumé que les Comptes rendus en donneront.

— M. de Polignac continue l'exposé de ses recherches sur les

séries diverses de nombres premiers, et des résultats imprévus auxquels il a été conduit. Le jeune mathématicien est entré dans une route complètement neuve et qui n'a jamais été frayée; les nombreuses séries qu'il rencontre sur son passage et qu'il arrive sans peine à sommer n'ont encore été rencontrées par personne.

— On a distribué pendant la séance deux opuscules de M. le professeur Volpicelli. Le premier a pour objet des formules générales qui règlent la construction et l'emploi du manomètre à air comprimé et du stéréomètre, instrument proposé par Say, en 1797, pour la mesure du volume apparent d'un corps. L'analyse de ces deux applications du calcul à la physique n'aurait pas assez d'intérêt, et elle est presque impossible; il faudrait le traduire intégralement en ajoutant, ce que M. Volpicelli fait sans doute pour ses élèves, la figure et la description des deux appareils. Le second opuscule est une notice nécrologique lue au sein de l'Académie pontificale des Nuovi Lincei, dans sa séance du 7 juin 1857, le jour où M. Volpicelli lui annonça la mort d'un de ses plus illustres membres, M. le baron Augustin Cauchy. Nous remercions cordialement le savant professeur du vœu qu'il émet de nous voir continuer l'œuvre de Cauchy, et nous le félicitons de son ardeur toujours constante; la physique pure, la physique appliquée, les mathématiques pures, les mathématiques appliquées sont tour à tour de sa part l'objet de publications nouvelles et très-intéressantes, que le *Cosmos*, en raison de son cadre trop restreint, regrette de ne pouvoir pas toujours analyser, mais que nous lisons avec soin et avec fruit.

— M. Seguin aîné s'est empressé de transmettre à l'Académie une lettre dans laquelle M. Napoli de Naples réclame pour lui la priorité de l'observation théorique des qualités chimiques du phosphore rouge, tout en laissant à M. Schrœtter le mérite d'avoir appris à préparer en grand cette modification allotropique, et d'avoir fixé l'attention sur les propriétés précieuses qu'elle possède. A l'appui de sa réclamation, M. Napoli cite divers documents publiés en 1847, entre autres une note insérée dans les Comptes rendus de l'Académie, dans laquelle il dit: « J'ai reconnu que le phosphore rendu rouge, par l'exposition des flacons qui le contiennent à la lumière d'un soleil assez vif, ne se recouvre plus de la couche laiteuse et opaque qui se forme habituellement à la surface; bien plus, le phosphore rouge ne s'altère en aucune façon et même après plusieurs mois ne cède rien à l'eau qui le recouvre. »

VARIÉTÉS.

Sur l'induction magnétique des cristaux

Par M. J. PLUCKER (de Bonn).

Au début de son Mémoire, M. Plucker rappelle sa découverte de l'action particulière des aimants sur les corps cristallisés, et les recherches auxquelles cette découverte l'a conduit. En ce qui concerne la forme sous laquelle il énonça d'abord la loi qui règle l'action d'un aimant sur un cristal uniaxe, à savoir que l'axe optique est attiré ou repoussé par les pôles de l'aimant, il affirme n'avoir eu, en aucune manière, l'intention d'assigner aux phénomènes une cause physique réelle; il voulait tout simplement exprimer les résultats de l'observation, qui sont les mêmes que si l'attraction ou la répulsion existait. Dans le cas de cristaux d'un caractère plus compliqué, il fut conduit tout d'abord à admettre l'existence de deux axes magnétiques attirés ou repoussés, comme l'est l'axe unique d'un cristal à un axe optique. S'apercevant plus tard que la loi énoncée par lui comme loi générale, se trouvait en défaut lorsqu'on examinait le cristal sous toutes les directions et non plus seulement parallèlement aux axes, il abandonna, il y a deux ans environ, une supposition déjà depuis longtemps l'objet de doutes très-sérieux. A l'hypothèse d'un ou deux axes attirés ou repoussés par l'aimant, il a donc substitué une hypothèse analogue, mais plus rationnelle. Dans le cas d'un cristal uniaxe, il conçoit maintenant un ellipsoïde de révolution, formé d'une substance magnétique ou diamagnétique amorphe, dont l'axe principal au sein du cristal coïncide avec l'axe cristallographique principal. Il est facile de vérifier que tous deux, cristal et ellipsoïde, lorsque les pôles de l'aimant ne sont pas trop rapprochés l'un de l'autre, sont dirigés de la même manière. Dans le cas le plus général, on substitue à l'ellipsoïde de révolution un ellipsoïde à trois axes inégaux. Cette hypothèse une fois admise, le cristal entre en possession de deux axes magnétiques, c'est-à-dire, suivant la définition nouvelle, de deux directions qui jouissent, en commun avec l'axe cristallographique unique d'un cristal uniaxe, de cette propriété qui, si le cristal est suspendu de telle sorte que l'axe soit vertical et que le corps puisse tourner librement autour de cet axe vertical, il ne se manifeste aucune action magnétique extraordinaire, en ce sens que le cristal se comporte comme une substance amorphe.

L'observation prouve que, placés dans des circonstances favorables, les plus petits fragments du cristal se dirigent de la même manière que le cristal lui-même. Il en résulte, dans l'hypothèse nouvelle, que chacune des particules du cristal peut être regardée comme influencée de la même manière qu'un ellipsoïde amorphe. Or, un semblable ellipsoïde moléculaire amorphe, soumis à l'influence d'un pôle magnétique situé à une distance finie, se dirige de la même manière qu'un ellipsoïde de dimensions finies soumis à l'influence d'un pôle placé à une distance infinie. La théorie de Poisson se présentait naturellement comme moyen de vérification de l'hypothèse fondamentale et des conséquences auxquelles M. Plucker avait été conduit par des considérations de nature toute différente. Cette vérification s'est faite avec le succès le plus complet. Mais avant d'y procéder, M. Plucker avait jugé nécessaire de confirmer la théorie de Poisson elle-même, ou mieux, de la suivre dans les résultats auxquels elle conduit, relativement à un ellipsoïde de dimensions finies influencé par un pôle situé à distance infinie. Partant du beau théorème énoncé récemment par M. le professeur Beer, suivant lequel les résultats relatifs à l'ellipsoïde influencé sont simplement et élégamment exprimés par le moyen d'un ellipsoïde intermédiaire, M. Plucker a pu déduire immédiatement les expressions analytiques de l'action exercée. Il les a ensuite comparées avec les faits déduits expérimentalement de l'observation d'ellipsoïdes en fer doux, travaillés avec le plus grand soin par M. Fessel (de Cologne).

Les résultats ainsi déduits de la théorie et vérifiés par l'expérience, relativement à l'ellipsoïde amorphe, ont été comparés avec les résultats des observations faites sur le cristal, et l'accord a été aussi complet qu'on pouvait le désirer. Suivant cette théorie donc, l'induction magnétique au sein du cristal, comme l'élasticité de l'éther lumineux, est déterminée à l'aide d'un ellipsoïde auxiliaire. De même qu'il y a trois axes rectangulaires d'élasticité optique, il y a trois axes principaux d'induction magnétique, caractérisés par cette propriété que, si le cristal est suspendu le long d'un de ces axes, les deux autres se dirigent, l'un axialement, l'autre équatorialement. De même qu'il y a deux axes optiques situés dans le plan des axes de plus grande et de plus petite élasticité, il y a deux axes magnétiques caractérisés par la propriété ci-dessus énoncée.

Parmi les cristaux divers, M. Plucker a choisi le ferro-cyanure rouge de fer, le sulfate de zinc et le formiate de cuivre, pour

en faire l'objet d'un examen spécial. Le premier est paramagnétique, le second diamagnétique, et, pour tous deux, les axes principaux de l'induction magnétique sont déterminés par les plans de symétrie cristalline.

L'auteur décrit en détail les positions que prennent des prismes allongés, des cylindres longs et courts, des plaques circulaires taillées dans les cristaux de ces substances suivant diverses directions choisies. On a fait usage, tour à tour, de cylindres et de plaques circulaires, taillés avec leurs axes dans la même direction, pour prévenir l'objection qu'aurait pu faire naître l'opinion suivant laquelle on attribue à la forme extérieure la direction que prend le cristal ou portion du cristal; si, en effet, la forme était seule en jeu, un cylindre et une plaque circulaire se dirigeraient de telle sorte que leurs axes fussent perpendiculaires entre eux.

Le formiate de cuivre diffère des deux premiers cristaux, en ce qu'il n'a qu'un plan de symétrie cristalline, et, par conséquent, un seul axe principal d'induction magnétique déterminé par la forme cristalline. L'existence de trois axes paramagnétiques principaux, dotés de la propriété déjà mentionnée, n'en a pas moins été démontrée expérimentalement, et la direction des deux axes qui ne sont pas déterminés par la forme cristalline, a été déterminée par l'observation. Dans ce cristal, les axes de plus grande et de moindre induction, et par conséquent les axes magnétiques, sont situés dans le plan de symétrie; l'existence de deux axes magnétiques a été mise en évidence, et leur position nettement fixée.

Comme conclusion, l'auteur donne une liste de cristaux classés suivant leurs caractères paramagnétiques ou diamagnétiques, et l'ordre de grandeur de l'induction magnétique dans la direction des axes principaux. Il constate aussi que plusieurs cristaux, dont il cite les noms, quoique appartenant par leur forme à la classe biaxiale, ont deux de leurs inductions magnétiques principales si sensiblement égales, qu'on ne peut pas les distinguer des cristaux à un seul axe magnétique; tandis que d'autres, quoique n'appartenant pas au système tesseractal ou cubique, ont toutes leurs inductions principales si sensiblement égales qu'on ne peut pas les distinguer des substances amorphes.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

A la date du 27 septembre, le *Courrier italien* a reçu de M. Newall, l'ingénieur chargé de la pose du câble méditerranéen, la nouvelle que le supplément de câble destiné à compléter la ligne sera prêt dans quatre jours. Il a déjà donné ordre à un paquebot à Marseille d'aller l'attendre à Cagliari le 14 octobre, jour auquel il arrivera avec l'Elbe pour achever immédiatement la ligne de Bone à Spartivento, et poser le câble de Cagliari à Malte.

— Nous regrettons de ne pouvoir reproduire intégralement le récit de la pose de ce même câble méditerranéen, adressé par M. Bonelli à la *Gazette de Gènes*, mais ce serait par trop revenir sur un même sujet et nous répéter. Il nous suffira de redire que M. Bonelli se déclare très-satisfait de la réussite de l'entreprise : les ingénieurs anglais, pour lesquels cette réussite avait une importance de 1 250 000 francs, sont aussi complètement rassurés. Rien n'est plus facile, suivant eux, que de repêcher le bout du câble submergé, et d'établir heureusement les communications.

— Deux décrets impériaux, en date du 8 octobre 1857, réorganisent l'administration du Collège de France, et maintiennent le privilège acquis aux professeurs de cet établissement d'obtenir des suppléants, soit après vingt ans de services, soit en cas d'infirmités graves et d'âge avancé. « Ce privilège, dit M. le ministre dans son rapport à l'Empereur, est un hommage rendu aux savants ; il crée pour eux la plus honorable retraite ; et en le conservant, Sire, votre Majesté donnera un nouveau gage de sa haute protection et de sa vive sollicitude pour l'une des plus belles et des plus utiles institutions du pays. » La demande d'un suppléant est transmise au ministre par l'intermédiaire de l'administrateur ; il est nommé pour une année seulement ; son traitement est prélevé sur celui du professeur qu'il est appelé à suppléer ; le chiffre en est fixé par M. le ministre. L'article 5 du nouveau décret porte que tout professeur est dans l'obligation de faire deux leçons par semaine, et que la durée de chaque leçon est d'une heure au

moins. Si des exceptions à cette règle sont demandées, elles devront être soumises au jugement de l'assemblée des professeurs et accordées par M. le ministre.

— M. le général Sabine nous apprend que le R. P. Secchi vient de lui demander la collection complète des appareils nécessaires à l'observation, sous toutes leurs formes, des phénomènes du magnétisme terrestre. Cette collection, construite à Londres, vérifiée et comparée à l'Observatoire de Kew, est destinée à l'Observatoire météorologique que la munificence de sa Sainteté, Pie IX, permet d'adjoindre à l'Observatoire astronomique du Collège romain.

— M. Millot-Brûlé nous signale en ces termes une charmante découverte dont il est l'auteur :

« On voyait chez moi, il y a quelques jours, deux belles corbeilles de fruits, l'une chargée de pêches qui encadraient de toute la richesse de leur coloris des portraits remarquables, notamment ceux de leurs majestés l'Empereur et l'Impératrice ; des aigles, etc., etc. Le reste des pêches faisant socle à la corbeille, était enjolivé de dessins analogues et de circonstance, portant ma signature. Il peut résulter de cette découverte, qui est la *photographie appliquée aux fruits colorés par la nature*, que le propriétaire, l'artiste, le producteur, l'acheteur, l'amateur enfin, pourront exercer leur talent et revêtir leurs œuvres de leur cachet. Les commerçants pourront également, en certaines circonstances, utiliser ce procédé, en imprimant, par exemple, sur leurs acquisitions leurs signes particuliers. Je ne doute pas que des fruits de luxe, historiés avec goût, n'acquièrent plus de valeur ; car, en général, ce qui flatte, ce qui intéresse, obtient toujours la préférence.

La deuxième corbeille contenait du chasselas Napoléon, amélioré par la greffe, et poli pendant la maturité. Chaque grain était à l'extérieur aussi limpide que le cristal ou l'agate, la résine interne de chaque grain, sous le poli, produisait, comme dans l'agate, des images régulières et de bon goût. A l'aide de ce procédé, on évite, au mieux, le tripotage apparent qui déprécie tant le raisin, la poudre glauque si fugace ne serait plus si embarrassante dans le colportage.

Si cette double découverte vous paraît de nature à intéresser le public, je tiens à votre disposition le procédé dont je me suis servi ; il est aussi simple que facile à exécuter ; les moyens d'ac-

tion étant puisés dans la nature, je n'ai besoin d'aucun agent chimique. »

Nous remercions M. Millot-Brulé de sa communication, en lui affirmant qu'il nous sera très-agréable de transmettre à nos lecteurs la description de ses procédés.

M. Millot-Brulé ignore-t-il l'anecdote suivante, qui fut pour un de nos habiles photographes, M. Bayard, l'origine de sa vocation et de ses brillantes découvertes : « M. Bayard père, honorable juge de paix, cultivait un jardin, où des pêches admirables mûrissaient au soleil d'automne. Il se plaisait chaque année à envoyer à ses amis quelques corbeilles de ses beaux fruits, et dans son orgueil de propriétaire, il tenait, en les envoyant, à indiquer par un signe irrécusable que ces fruits sortaient bien de son verger. Il avait imaginé pour cela un moyen singulier, et qui n'était, à l'insu de son auteur, qu'un véritable procédé photographique. Sur l'arbre en train de mûrir ses produits, il choisissait une pêche, et collait à sa surface les deux initiales de son nom, artistement découpées en caractères de papier. Au bout de quelques jours quand on venait à enlever le papier protecteur, les deux initiales se détachaient en un blanc vif sur le fond rouge du fruit, qu'elles marquaient ainsi d'une estampille irrécusable dont le soleil avait fait les frais. » (Fignier, *Applications nouvelles de la science*, p. 212.) Qu'a ajouté M. Millot-Brulé à ce procédé primitif et enfantin ?

— Dans sa dernière réunion, le comité général de l'Association britannique réunie à Dublin a arrêté la liste suivante de travaux à exécuter, de recherches à entreprendre sous son patronage et par ses membres :

I. *Questions ou rapports mis à l'étude avec allocation de fonds.*
1° 12 500 francs à la disposition du conseil pour le maintien de l'Observatoire de Kew et la poursuite au sein de cet établissement de recherches spéciales. 2° 250 francs à la commission composée de MM. Maskelyne, Hardwich, Llewellyn et Hadow, chargée de faire un rapport sur la chimie de la photographie. 3° 625 francs à M. Voelker, invité à faire des recherches et des expériences sur la composition des fumiers. 4° 500 francs à M. le professeur O'Sullivan, chargé de faire des expériences sur la solubilité des sels à des températures au-dessus de 100°, et sur l'action mutuelle des sels en dissolution. 5° 1 250 francs à M. Mallet, pour la continuation de ses expériences sur les tremblements de terre. 6° 250 francs à MM. Wright, Melville et Kinahan, chargés de faire

un rapport sur les pêcheries d'huîtres des côtes de l'Irlande. 7° 250 francs à MM. Keddie et Connal, pour un rapport sur les importations végétales de l'Écosse. 8° 250 francs à la disposition de MM. Henslow, Phillips, Jardine, Babington, Balfour, Owen, Hooper, Bowerbank, Berkeley, Huxley, Lankester, formant la commission chargée de faire un rapport sur les formes types à admettre dans les musées d'histoire naturelle. 9° 625 francs à MM. Miles, Balfour, Gréville et Eyton, chargés de faire un rapport sur les pêcheries d'huîtres des côtes ouest de l'Écosse. 10° 625 francs à MM. Bell, Williams, Lankester, chargés de faire un rapport sur les annélides de la Grande-Bretagne. 11° 625 francs 25 centimes à M. le docteur Daubeny, pour l'achèvement de ses expériences sur la vitalité et la germination des semences. 12° 250 francs à MM. Daubeny, Babington, Buckman et Voelker, chargés de faire un rapport sur le développement des plantes. 13° 250 francs à MM. Kinahan, Wright, Green et Carte, chargés du rapport sur les pêcheries d'huîtres du district de Dublin. 14° 500 francs à MM. Patterson, Dickie, W. Thomson et Hyndman, chargés du rapport sur les pêcheries d'huîtres de la côte nord de l'Irlande. 15° 500 francs à M. Rennie pour la continuation de ses expériences sur le dégagement de la chaleur par le mouvement au sein des fluides. 16° 250 francs à M. James Thomson pour ses expériences sur la mesure des écoulements d'eaux.

II. *Démarches à tenter, rapports à faire, sans allocation de fonds.* 1° Le révérend docteur Lloyd, le révérend docteur Robinson et le major-général Sabine sont chargés de solliciter, au nom de l'Association britannique, la coopération de la Société royale et de son Président dans le but de faire auprès du gouvernement les démarches nécessaires pour la continuation des observations magnétiques faites jusqu'ici à ses frais dans les colonies anglaises. 2° Lord Wrottesley, le docteur Robinson, M. Osler, le général Sabine, M. Welsh, Sir W. Snow-Harris et le docteur Whewell sont chargés d'exprimer au Ministère du Commerce, au nom de l'Association britannique, le vœu que des instruments enregistreurs de la direction, de la vitesse et de la force du vent soient établis sur diverses îles de l'océan Atlantique. 3° Le révérend docteur Lloyd, sir R. I. Murchison, sir H. Rawlinson, le général Sabine, M. Mac-Grégor Laird sont chargés d'obtenir du gouvernement de Sa Majesté l'expédition d'un navire avec mission d'examiner, de sonder l'embouchure de la rivière Zambesi dans le sud de l'Afrique, et de remonter cette rivière aussi loin qu'il pourra. 4° Le

révérant docteur Lloyd, lord Wrottesley, le très-honorable J. Napier, le docteur Robinson et le major-général Sabine uniront leurs efforts pour obtenir du gouvernement l'envoi d'un vaisseau dans le voisinage de la rivière Mackensie avec mission de faire une série d'observations magnétiques ayant surtout pour but la détermination des lois actuellement connues comme présidant aux tempêtes magnétiques. 5° L'amiral Moorsom, MM. Scott Russel, M'Connel, Charles, Atherton, William Fairbairn, J. Perry, Henry Wright, Handerson, feront auprès du Ministère du Commerce les démarches nécessaires pour obtenir les données et les documents relatifs aux navires à vapeur, et sans lesquels la science serait impuissante à hâter le perfectionnement de ce mode de navigation si riche d'avenir. 6° Sont en outre chargés de préparer des rapports : M. le docteur Odling, sur les progrès récents de la chimie organique; MM. Haughton et David Forbes, sur nos connaissances actuelles relativement à la composition minéralogique et chimique des roches d'origine ignée; M. Oldham, sur l'état de nos connaissances relativement à la géologie des Indes; MM. Haliday, Kinahan, Wright, sur la Faune de l'Irlande, pour compléter le rapport de M. William Thompson; M. Andrews, sur les espèces de poissons que l'on rencontre sur les côtes ouest de l'Irlande; M. Green, sur l'état présent de nos connaissances relativement aux médusides discoïdes des mers britanniques, M. Kinahan, sur les crustacées de la baie de Dublin; M. Oldham, sur la navigation à vapeur à Hull.

— Dans une carrière ouverte de la mine du Treuil, près Saint-Étienne (Loire), à quelques mètres au sud de l'ancienne mairie d'Outre-Furens, des ouvriers ont mis à découvert presque au niveau du sol deux portions inférieures de troncs, ou plutôt les moules en grès de deux troncs d'arbres ou végétaux fossiles. Ces deux troncs ont 3^m,5 de hauteur; le plus gros a 4^m,5 de diamètre, le plus petit 1^m; ils sont l'un et l'autre tronqués brusquement au sommet, et recouverts comme d'un toit horizontal par une couche de grès micacé; leur distance est d'environ 3 mètres; identiques de structure et de forme, avec leurs côtes longitudinales couvertes de cicatrices espacées régulièrement, avec leurs racines très-grosses et très-nombreuses, implantées dans une même couche de schiste, au même niveau, ils se montrent sans aucun doute sur le sol même où ils ont vécu. L'écorce carbonisée de chaque tronc l'entoure encore, elle a persisté sous forme de houille, d'épaisseur très-mince, mais uniforme et très-friable. Le

tronc, moulé en grès, noyau intérieur de l'écorce, en représente tous les détails. M. Rousse, professeur de physique et de chimie au lycée de Saint-Étienne, a fait une étude attentive de ces beaux restes de la flore antique, il les a comparés avec le plus grand soin aux échantillons décrits et figurés dans l'histoire des végétaux fossiles de M. Alexandre Brongniart, et il croit pouvoir affirmer qu'ils appartiennent à la famille éteinte des *sigillariæ*, voisine de la famille actuelle des cycadées. Sur la demande de M. Grüner, directeur de l'École des mines de Saint-Étienne, les deux troncs ont été enlevés de la carrière et transportés dans le musée de cet établissement.

— Le *Moniteur industriel* et après lui l'*Ami des sciences* ont reproduit une lettre dans laquelle M. Sorba, de Colmar, décrit, sous le nom de *conservateur du calorique pour la cuisson des aliments*, un appareil inventé par M. Maire. Cet appareil est très-simple et en même temps très-efficace; c'est tout bonnement une sorte d'étui à chapeau formé latéralement dans ses parois, en dessus dans son couvercle et en dessous dans son fond, d'une enveloppe double, remplie intérieurement de substances non conductrices du calorique. La marmite dans laquelle on doit faire cuire les aliments, viande, pot-au-feu, légumes secs, etc., est en terre ou en métal du genre autoclave, c'est-à-dire qu'elle est à volonté presque hermétiquement fermée, de telle sorte que la vapeur du liquide puisse atteindre une pression supérieure à la pression atmosphérique, et que la température intérieure puisse par conséquent dépasser de 15 à 20° degrés la température d'un liquide bouillant à l'air libre. Aussitôt que ce degré de chaleur a été obtenu, on enlève la marmite du feu, on la place dans l'étui conservateur du calorique; la cuisson se continue loin du feu, et après quatre ou cinq heures l'on obtient un bouillon, du bouilli ou des légumes qui ne laissent rien à désirer, ayant même plus de saveur et d'arome que les aliments cuits par le procédé ordinaire. La chaleur est si bien conservée dans l'étui de M. Maire, que 23 litres d'eau bouillante versés dans la marmite marquaient encore 52° vingt-quatre heures après leur séjour dans l'appareil. L'inventeur affirme que si l'on versait de l'eau bouillante dans une baignoire entourée comme la marmite de sa double enveloppe isolante, la chaleur après une semaine serait encore bien au-dessus de la température normale d'un bain. L'idée de M. Maire est entièrement nouvelle, et il est étonnant qu'elle n'ait pas surgi plus tôt; elle recevra bien certainement de nombreuses applica-

tions. Il ne faut pas s'effrayer de la nécessité d'élever un peu au-dessus de la pression atmosphérique la pression intérieure de la marmite, parce que cet excès de pression ne doit durer qu'un temps assez court, et non, comme dans les marmites autoclaves anciennes, tout le temps de la cuisson.

— *L'Indépendance belge* annonçait récemment qu'un Hongrois, M. Ludewig, avait inventé une levûre artificielle à effets constants, d'un emploi facile, d'un prix relativement moins élevé, bien supérieure, par conséquent, à la levûre de bière qu'elle remplacerait dans tous ses usages, en nous affranchissant du tribut que nous payons à l'Angleterre et à la Hollande. Le nouveau ferment est extrait d'orge, de haricots, de fèves ou de féveroles que l'on a fait germer. C'est à Paris, et sous le patronage bienveillant du syndicat de la boulangerie, que l'inventeur serait parvenu à mener ses expériences à bonne fin; l'application du nouveau ferment à la fabrication du pain aurait déjà parfaitement réussi, et les essais relatifs à son application à la distillerie se poursuivraient en grand dans l'usine de M. Decrombecque, à Lens.

— L'un des fourneaux des machines à vapeur de l'imprimerie impériale a été muni, il y a quelques semaines, d'une grille fumivore construite par M. Guillemet aîné de Nantes. Nous ne nous arrêterons pas à décrire le mécanisme du nouvel appareil; complexe en apparence, il est en réalité très-simple d'exécution, très-régulier et très-sûr dans l'exercice de ses fonctions. Le chauffeur, complètement à l'abri de la chaleur excessive que font naître les fourneaux ordinaires, n'a d'autre soin que de remplir la trémie d'alimentation en évitant d'y jeter de trop gros morceaux; le rencardage n'est même plus nécessaire, parce que les barreaux sont agités automatiquement d'un tremblement qui dégage les escarbilles et fait tomber les cendres. Dès que le charbon a dépassé la vanne d'entrée il s'allume; les gaz et les particules de charbon rencontrent immédiatement une vaste nappe de feu, et se consomment entièrement; aucune trace de fumée n'apparaît au sommet de la cheminée pendant tout le temps que la grille est en mouvement; une large prise d'air, ménagée entre la grille et l'autel, rend plus active encore la combustion des poussières et des gaz dégagés, de sorte que l'oxyde même de carbone est entièrement brûlé et converti en gaz carbonique invisible. Comme les barreaux de la grille sont mobiles et indépendants les uns des autres, rien n'est plus facile que de les remplacer dès qu'ils sont hors de service.

— Dans la livraison de septembre du *Bulletin de la Société protectrice des animaux*, M. Charrier, médecin vétérinaire, décrit un procédé nouveau d'ablation des cornes des animaux des espèces bovine et ovine, imaginé par un vétérinaire belge, M. Dupont. L'ablation doit se faire vers la fin du premier, ou au commencement du deuxième mois de la vie, en amputant les mamelons cornés avec leur appareil sécréteur et le rudiment de la cheville osseuse qui supporte le tout. L'instrument est un trépan sécateur, disposé de manière à faire une incision annulaire autour du mamelon corné, à l'isoler complètement et à l'enlever tout entier. A cet âge le mamelon osseux est encore tendre et ne communique pas avec les sinus frontaux ; l'os est peu sensible et peu irritable ; l'opération se fait donc, dit M. Charrier, sans grande douleur et sans danger ; il y a très-peu de fièvre, la plaie se cicatrise promptement et sans presque aucune suppuration. M. Charrier entre dans de grands détails pour prouver que chez les animaux domestiques les cornes sont inutiles, gênantes et dangereuses ; et il conclut à la généralisation absolue, à la pratique universelle de l'ablation. Il ne nous a pas converti à son système et nous ne pouvons nous défendre de signaler son projet comme vraiment barbare. Aussi, nous comprenons à peine que la Société protectrice des animaux lui ait fait un si bienveillant accueil. Ce n'était pas à elle évidemment à encourager cette dangereuse innovation. Qu'elle propose des encouragements pour l'obtention de races nouvelles sans cornes, comme la race d'Angus ; à la bonne heure ; mais autoriser l'arrêt brutal d'un développement naturel, ce n'est plus protéger, c'est martyriser. Après avoir recommandé l'ablation des cornes, la Société protectrice en arriverait à encourager la castration des vaches, autre opération inventée et pratiquée sur une immense échelle par M. Charrier. Voyez jusqu'où va le désir aveugle de faire prévaloir la cause qu'on défend. M. Charrier ose recourir à cet argument : « La suppression du travail nourricier des cornes pourrait augmenter le produit de la laine, de la viande et peut-être du lait, puisque l'économie animale profite ordinairement de la cessation d'une sécrétion, lorsque celle-ci n'est pas indispensable. » Il est vrai que M. Barral a émis la même pensée ; mais nous ne la repousserons pas moins. Ne se peut-il pas, au contraire, que la suppression du travail nourricier des cornes amène des accidents ou des infirmités graves ? Il ne faut pas être grand physiologiste pour savoir que toute suppression dans l'organisme est dangereuse parce qu'elle détermine

une répercussion dont on ne peut pas prévoir les effets. Qu'arriverait-il, si chez l'homme vous arrêtiez le développement des cheveux, des poils, des ongles, etc. ; le savez-vous ? L'ablation générale des cornes serait une monstruosité, et c'est aussi en notre qualité précisément de membre du conseil de la Société protectrice que nous la repoussons. Ceux de nos honorables confrères qui président à la rédaction du *Bulletin*, nous permettront aussi de leur reprocher d'avoir donné place dans leurs Variétés au procédé de massacre mécanique, d'étranglement sanglant à la vapeur des pores, aux États-Unis. C'est vraiment horrible ; et, si ce n'est pour être fiétri, rien d'horrible ne doit dépasser le seuil de la Société protectrice. Nous avons fermé, nous, les pages du *Cosmos* à cet odieux récit fait d'une manière brutale et qui d'ailleurs n'est peut-être qu'un mauvais canard américain.

Faits des sciences.

Les observations de M. Durocher sur les gîtes stannifères de la Bretagne se résument comme il suit :

Les principaux gîtes connus en Bretagne se trouvent répartis sur une zone ayant environ 6 myriamètres d'étendue et allongée du nord au sud, semblant former un prolongement lointain de la région stannifère de Cornwall, dans le midi de l'Angleterre. Ils sont au nombre de quatre : 1° l'ensemble des filons quartzo-stannifères, avec gangues de mica blanc, d'émeraude, tourmaline et mispickel, qui se trouvent, pour la plupart, sur le pourtour du massif granitique séparant la vallée de l'Oust de celle de la Claye ; 2° le groupe des filons quartzo-stannifères et tourmalinifères découverts récemment par M. Durocher, aux environs de Questembert et qui sont situés les uns dans le granite, les autres dans le mica-schiste ; 3° l'amas, ressemblant aux *fath-bandes* de la Scandinavie, qui offre des lits ou plaquettes de mica interstratifiées dans l'amphibolite épidotifère et grenatifère de l'embouchure de la Villaine ; 4° les filons quartzo-stannifères situés aux environs de Piriac, à la séparation du granite et du mica-schiste ; ceux-ci offrent des caractères analogues à ceux des environs de Josselin et de Questembert ; mais ils présentent des veines dirigées différemment, et ils contiennent avec l'oxyde d'étain une beaucoup plus grande quantité de feldspath qu'on n'en trouve ailleurs. Nous sommes surpris que le savant minéralogiste ne soit

pas entré dans quelques détails sur l'importance des gisements stannifères de notre Bretagne, et l'exploitation dont ils peuvent devenir l'objet. Combien, cependant, n'est-il pas à désirer que cette chère Bretagne nous exempte du lourd tribut que nous payons à la Grande-Bretagne pour l'importation de ses étains !

— Le nouveau Mémoire de M. Mahistre avait pour objet les limites de la pression dans les machines travaillant à la détente du maximum d'effet. Quelques propositions assez nettement formulées par l'auteur donneront une idée de ses recherches. 1° La vaporisation mécanique d'une machine est la même que si, dépourvue d'espaces libres, la machine travaillait à pleine vapeur sous la pression qui s'exerce derrière le piston ; 2° la vaporisation indépendante de la pression d'admission reste constante tant que la vitesse et la pression derrière le piston restent elles-mêmes constantes ; 3° les machines à un seul cylindre, à condensation, timbrées à cinq atmosphères et plus, et marchant à la détente du maximum d'effet (celle qui fait sortir la vapeur sous la pression qui s'exerce derrière le piston) pourront généralement développer tout le travail que leur vaporisation constante est capable de produire. En aucun cas les machines sans condensation ne pourront utiliser tout le travail relatif à leur vaporisation, parce qu'il faudrait porter la pression beaucoup au delà du timbre de la chaudière ; 4° une machine de Wolf, marchant à la détente du maximum d'effet, ne pourrait jamais développer tout le travail que sa vaporisation constante est capable de produire. Mais, dans deux machines du même système, l'une à condensation, l'autre sans condensation, et travaillant à la détente du maximum d'effet, une même quantité d'eau vaporisée produira le même travail aux limites de la pression, si les volumes engendrés par les pistons sont égaux, ainsi que les espaces libres homologues : si les machines sont à un seul cylindre, il suffit que la somme des espaces libres soit la même ; 5° la machine sans condensation n'est désavantageuse que parce la pression ne peut y être portée jusqu'à ses dernières limites.

— Dans un premier Mémoire sur le développement de la matière verte des végétaux et la flexion des tiges sous l'influence de la lumière, M. Guillemin avait cru pouvoir énoncer ces propositions : 1° Les rayons ultra-violetts déterminent la formation de la matière verte des végétaux ; 2° les mêmes rayons opèrent la flexion des tiges plus rapidement que les rayons de la partie visible du spectre. D'autres recherches faites à Versailles pendant

l'été remarquablement beau qui vient de finir, et dans lesquelles, pour reconnaître le mieux possible l'action de chacune des radiations, il faisait usage tour à tour de prismes de quartz, de sel gemme, de flint et de flint pesant, ont confirmé ses premiers aperçus et l'ont conduit à des conséquences nouvelles. En prenant, dit-il, les résultats du spectre du prisme de quartz, pour les rayons, très-réfrangibles, ceux du spectre de sel gemme pour les moins réfrangibles, ceux du spectre du flint pour les rayons de réfrangibilité moyenne, on arrive aux conclusions suivantes : 1° Les jeunes plantes étiolées se courbent sous l'influence de tous les rayons de basse température ; 2° le premier maximum de flexion est situé entre les raies H et I, dans les rayons ultra-violet ; 3° le second maximum, moins prononcé et moins constant, est très-près des rayons E et b dans le vert ; 3° ces deux maximum sont séparés par un minimum dans le bleu près de la raie F ; 4° le maximum du développement de la matière verte est dans le jaune ; il diminue lentement en allant vers le violet et devient nul dans les rayons fluorescents ; il diminue plus rapidement encore en allant vers le rouge et cesse dans les rayons calorifiques, près du maximum de chaleur ; 5° les rayons bleus, verts, jaunes, orangés et rouges font verdier plus rapidement les feuilles étiolées que les rayons solaires directs ; l'action du jaune est presque égale à celle de la lumière diffuse atmosphérique ; 6° les rayons polarisés paraissent agir, à l'intensité près, comme les rayons naturels.

— Le 24 septembre, au matin, un orage commença à gronder sur la ville de Montpellier ; des nuages gris ardoisés, chassés violemment par le vent de sud-est, échangeaient des éclairs avec une couche supérieure d'un gris blanchâtre qui paraissait immobile ; cet orage dura près de trente-six heures ; la foudre tomba sur une maison du faubourg Saint-Dominique, et une pluie torrentielle fournit 130 millimètres d'eau en six heures. La pluie continua les 25, 26 et 28 avec de courtes interruptions ; la quantité totale d'eau tombée dans ces cinq jours s'est élevée à 371 millimètres, c'est-à-dire aux 7 dixièmes de la quantité moyenne d'eau qui tombe à Paris dans tout le cours de l'année.

— M. Anatole de Caligny s'est proposé ce problème : Concevons au sommet d'une maison un réservoir contenant de l'eau, et un tuyau de gouttière descendant de ce réservoir ; concevons un second réservoir dont il faut élever l'eau à une hauteur moins grande que celle du premier réservoir ; on demande comment

avec une longueur minimum de tuyaux, sans pistons ni pompe, sans changement brusque de vitesse, et dans les cas où le bélier aspirateur de Montgolfier ne pourrait être appliqué en raison de la hauteur de la chute, on voudrait faire servir l'eau du réservoir supérieur à l'élévation des eaux du réservoir inférieur. Il résout assez simplement ce problème à l'aide d'un seul organe, une capacité en partie remplie d'air, située un peu au-dessus de l'orifice ouvert du tuyau qui descend du réservoir supérieur; cette capacité renferme dans son sein un flotteur armé d'une tige qui sort de la capacité sans ouvrir passage à l'air, et agit sur des déclics en rapport avec des clapets d'admission. Il lui semble qu'une machine ainsi constituée peut rendre de grands services quand il s'agit d'épuisement à faire à l'aide de grandes chutes d'eau.

— Dans son étude de l'action de la chaleur sur les matières organiques neutres, M. Gélis a voulu prouver que, contrairement à l'opinion admise, les différentes matières organiques neutres dont la composition peut se représenter par du carbone et de l'eau ne donnent point des produits semblables lorsqu'on les soumet à l'action de la chaleur. En agissant sur les sucres, l'amidon, le ligneux, la chaleur ne donne pas seulement des produits distincts; ces produits, en outre, conservent après la décomposition un certain nombre de propriétés fondamentales qui rappellent leur origine. Traités par l'acide azotique, les produits du ligneux, du sucre et de l'amidon se transforment en acide oxalique comme les corps qui les ont formés; tandis que les produits de la lactine et de la gomme se transforment en acide mucique; le ligneux ne fournit que des composés insolubles dans l'eau, les sucres donnent des composés solubles pour la plupart, très-différents de ceux de la fécule amylicée.

Le produit brut de l'action de la chaleur sur le sucre est le caramel, dont la coloration est attribuée à une substance unique; qui ne contiendrait en outre qu'une petite quantité de sucre indécomposé et des traces d'une matière à laquelle il devrait sa saveur et son odeur particulière. M. Gélis a reconnu que le caramel est au contraire un mélange de plusieurs substances colorées, les unes solubles, les autres insolubles; ces substances sont : 1° le caramélane $C^{12}H^6O^5, Ho$, qui diffère du sucre anhydre par un équivalent d'eau en moins, et se combine avec les bases dans certaines conditions; 2° le caramélène $C^{36}H^{24}O^{24}, Ho$, solide, cassant, d'une belle couleur rouge acajou, six fois plus colorant que

le caramélane, soluble dans l'eau et l'alcool affaibli; 3° la caraméline $C^{96}H^{50}O^{50}, 2H_2O$, a trois états isomériques différents, se comportant avec les dissolutions métalliques comme un acide bibasique. Le sucre de glucose placé dans les mêmes conditions que le sucre cristallisable, produit des composés analogues, mais non identiques.

— Les études de M. Bobierre sur quelques faits relatifs au raffinage des sucres se résument comme il suit :

1° Les sirops clarifiés au moyen du sang infect et dont l'albumine a subi un commencement d'altération communiquent aux noirs des propriétés que des revivifications multipliées rendent extrêmement manifestes et fâcheuses. 2° Le noir dans lequel s'accumulent des combinaisons à base de soufre peut altérer la limpidité et la nuance des solutions sucrées et concourir à l'augmentation de la proportion de mélasse. 3° L'emploi de l'acide chlorhydrique et le dosage du soufre à l'état de sulfure de cuivre permettent de comparer et de juger *à priori* de la qualité des noirs. 4° Il faut avoir soin de mettre à la base des filtres une couche suffisamment épaisse de noir entièrement neuf. 5° Il convient de conserver le sang des raffineries pendant l'été en y incorporant une portion calculée du noir fin destiné à la clarification. 6° L'addition de faibles quantités de plâtre pulvérisé dénature suffisamment les noirs neufs qui seraient importés en France pour les besoins de l'agriculture, et l'on pourrait ainsi les faire entrer dans la catégorie douanière des engrais proprement dits.

— Dans un mémoire sur la résolution des équations numériques présenté à l'Académie dans sa dernière séance, M. Duprez a eu pour but de donner à la méthode de Budan la rigueur qui lui manque, et d'assigner une limite que ne peut dépasser le nombre des opérations à faire pour arriver à séparer les racines réelles. L'auteur exposait en outre une méthode plus avantageuse que la méthode de Newton pour approcher rapidement des racines après la séparation. Il y a longtemps que M. Cauchy a donné une semblable méthode très-simple, très-facile, ou donnant une approximation de plus en plus grande, suffisamment rapide, et nous avons la douleur de voir que la routine l'a exclue jusqu'ici de l'enseignement. Quel monstre odieux que la routine !

PHOTOGRAPHIE.

Sur le mécanisme de la production du relief dans la vision binoculaire

Par M. le docteur GIRAUD-TEULON. — (Suite et fin, voy. p. 459 à 461.)

« Nous ne pouvons donc voir les unes autrement que nous ne verrions les autres ; en leur position géométrique relative exacte, les images nous cacheraient exactement, pour chaque œil, les objets réels.

Le même phénomène physiologique, exactement, s'accomplit donc dans la vision binoculaire réelle et dans la vision stéréoscopique des traces perspectives des lignes observées.

Ajoutons que si l'on renverse le sens des figures en transposant l'écartement d'un œil à l'autre, les effets sont renversés : la ligne qui fuyait va avancer, et réciproquement ; ce qui confirme encore notre principe, car alors le plissement rétinien doit se pratiquer dans le second cas, en sens inverse de celui suivi dans le premier cas. Il est d'ailleurs, dans l'exemple du prisme, symétrique dans les deux yeux.

Ces considérations renferment l'explication complète de la production des images converses de M. Wheatstone.

Ce que nous venons de dire d'un prisme se répéterait exactement pour deux ou trois prismes accolés, etc.

Maintenant il est temps de se demander comment peuvent être produits ces plissements, ces froissements, ces distensions de la rétine, indispensables à admettre, pour expliquer comment se peut opérer « la tendance naturelle qui existe dans les deux yeux à unir ensemble deux images semblables et à les conserver unies, pourvu qu'elles ne soient pas trop distantes entre elles. » (Wheatstone.)

Car tout en reconnaissant l'existence de ce principe, qu'il croyait d'ailleurs en opposition avec celui des points harmoniques, l'auteur anglais n'a pas pénétré plus avant dans le mécanisme qui le produit.

Or, si la convergence plus ou moins prononcée des axes optiques harmoniques est due à l'action des muscles droits de l'œil, prenant appui sur la ceinture postérieure que fournissent au globe oculaire les muscles obliques, ces axes optiques étant fixés pour une position donnée de l'objet à considérer, l'accommodation transversale de certains points de la rétine rapprochés ou

éloignés de leur pôle harmonique devra s'opérer par le jeu des muscles, sans action possible sur l'axe même du globe oculaire. Ces muscles devront donc être intérieurs au globe même de l'œil. Comme d'autre part les effets que nous avons constatés ont été démontrés être absolument indépendants de quelque changement que ce soit, observable dans l'appareil cristallinien antérieur, ces muscles devront être eux-mêmes indépendants de cet appareil. Qu'on se rappelle que toutes les expériences ont été faites au moyen de la carte percée qui transformait les yeux en deux chambres obscures sans lentilles.

Or, dans cette condition nous ne rencontrons dans l'œil que la portion supérieure externe du muscle ciliaire, décrit par Brücke et Bowmann, et nommé par eux, d'après la direction antéro-postérieure et la situation de ses fibres, *muscle tenseur de la choroïde*. En examinant les insertions de ce muscle annulaire fixé par son bord antérieur à l'union de la sclérotique et de la cornée, et se fondant par son bord postérieur dans la choroïde, en suivant ses fibres dirigées suivant les grands cercles méridiens de l'hémisphère oculaire, on ne peut s'empêcher de lui reconnaître pour principale distinction la tension de la choroïde dans son ensemble ou sur certains méridiens, selon qu'il agit uniformément ou partiellement. Le rôle du muscle tenseur de la choroïde n'est pas une simple induction théorique, quelque frappante et logique qu'elle soit. On peut vérifier cette action par l'application d'un courant d'induction de médiocre intensité aux extrémités d'un des diamètres du cercle ciliaire. Un objet examiné pendant cette application perd de sa netteté dans les régions situées sur ce diamètre et celles immédiatement voisines ; preuve d'un changement dans l'accommodation suivant ce diamètre.

Il est facile, sur ces données, de présenter un tableau précis des différences qui distinguent la vision binoculaire simple de la vision monoculaire.

On sait d'abord que dans la vision binoculaire réelle l'œil gauche voit d'un objet placé devant l'observateur un peu plus de la surface de gauche que n'en perçoit l'œil droit, et réciproquement. L'image unique formée doit donc être entourée, sur tout son contour, d'une zone qui n'appartient pour chaque côté qu'à un seul œil, et qui est, par conséquent, pour nous servir de l'expression de Léonard de Vinci, semi-lumineuse ou semi-transparente.

Quant à la partie commune aux deux yeux, la distance réelle

de deux quelconques de ses points est vue par les deux yeux sous des angles différents. Trois points voisins inégalement distants de l'observateur, constitueront donc les éléments d'un prisme comme ceux que nous avons étudiés ci-dessus. Tous les points situés d'une façon similaire seront fusionnés sans effort, naturellement; les points ou les lignes intermédiaires exigeront, au contraire, pour être amenées à fusion, ce travail d'accommodation transversale que nous avons décrit, et qui est dû au muscle tenseur de la choroïde; travail nécessairement accompagné d'une sensation d'éloignement ou de rapprochement relatif du point lumineux qui en est l'objet.

Ce travail d'adaptation transversale est donc le secret de la vision binoculaire avec sentiment de relief, comme il est celui des effets du stéréoscope qui nécessite sa production au même degré que la vue réelle, comme nous l'avons surabondamment démontré.

Or, ce travail d'adaptation synergique des points harmoniques et la formation de l'auréole semi-transparente, ne se rencontrant pas dans la vision monoculaire, la différentient ainsi de la vision réelle et de la vision stéréoscopique. La vision monoculaire ne peut donc se procurer un sentiment ou une notion du relief que par un travail d'accommodation antéro-postérieur que l'œil fait successivement pour tous les points d'un objet inégalement distant de lui, et qui l'avertit de leur situation relative. Ce travail, qui se fait très-vite, est complété par les notions que fournissent l'habitude, la mémoire, la connaissance préalable de la forme des objets, les effets de la perspective aérienne et des couleurs.

Des notions exactes sur ces points délicats et inconnus jusqu'ici donnent lieu à des conséquences importantes pour la perfectibilité des sensations fournies par les images photographiques planes, uniques. Il est clair d'ailleurs qu'elles rendent un compte précis et net de tous les points de la théorie des stéréoscopes, nécessairement incomplète, tant que demeurerait obscure la cause même du relief dans la vue binoculaire naturelle. »

Études photographiques

Par M. DE LA BLANCHÈRE.

Sous ce titre, l'habile et zélé photographe commence une publication dont il fait connaître les tendances et le but dans cet avant-propos :

« Pour suivre la photographie dans la marche si rapide que lui impriment les progrès de chaque jour, un des plus excellents moyens est celui des écrits périodiques publiés à des époques plus ou moins rapprochées. Il nous a semblé qu'une brochure résumant chaque année les études photographiques de ce laps de temps et les méthodes de plus en plus simplifiées auxquelles nous nous arrêtons temporairement, aurait de l'intérêt pour la masse des photographes. Nous commençons donc aujourd'hui le premier volume de ce recueil.

« Sans aucune prétention à l'invention absolue des méthodes opératoires que nous décrivons, nous ne pouvons pas cependant nous dispenser de constater qu'en passant par nos mains elles ont revêtu un cachet particulier, une manière d'être spéciale, qui fournit en définitive à l'œuvre de chaque artiste sa valeur particulière. Nul ne peut plaire à tous. C'est une vieille et vraie maxime, mais elle doit consoler quand on cherche le bien, et surtout soutenir dans les recherches actives qui mènent au meilleur.

« Nous abordons ainsi notre travail avec confiance, bien convaincu du désir d'être utile, et trop heureux si nous y réussissons.

« Il ne peut pas entrer dans le plan d'un ouvrage compris, comme nous le disons plus haut, d'adopter un ordre extrêmement méthodique. Ce sont ici des parties distinctes qui se succéderont : diverses par elles-mêmes, unes par l'ensemble. Nous ne toucherons donc pas à tout un peu. Ce qui ne se rencontrera pas cette année sur notre chemin, y viendra peut-être l'année prochaine ; mais nous ne quitterons pas une méthode sans y développer tout ce qui peut être utile pour y réussir. »

M. de la Blanchère nous communique un chapitre intéressant et inédit de son livre ; nous nous empressons de le publier :

Développement des négatifs.

« Prenez garde que les eaux de lavage, qui sont la base du bain, aient été abondantes, car il faut une très-petite quantité d'azotate d'argent pour développer un négatif ; ce que la feuille a emporté du bain d'argent, mis dans une quantité d'eau qui doit former le bain, est suffisant. Vous devez donc faire à peu près le calcul suivant : pour avoir, dans la cuvette à développement, un centimètre de hauteur, il faut, je suppose, un litre d'eau de lavage ; si je sensibilise la feuille, les trois lavages réunis devront au moins représenter 10 litres. Je me hâte de dire que l'eau de rivière filtrée, pourvu qu'elle ne contienne pas de principe sulfureux, est

bonne pour tout cela. On devra préférer l'eau de pluie quand il est possible, mais le précipité plus ou moins abondant qu'on obtient avec la première, reste sur le filtre où l'on verse et où l'on jette l'acide gallique. Quoique l'eau de lavage, de fontaine ou de rivière, n'ait point changé de couleur et n'ait donné lieu, en présence de l'azotate que le négatif y a apporté, qu'à une nébulosité blanche, il arrive souvent que quand on introduit l'acide gallique, même en quantité très-minime, le bain tourne au brun, puis au noir. Il faut alors prendre de l'eau distillée. Celle que vous aviez tout à l'heure contient des particules animales qui la rendent impropre à souffrir la précipitation régulière de l'argent sur l'épreuve. Ce fait est tellement remarquable que vous voyez la réduction s'opérer rapidement à la surface du bain, et une poudre noire (argent réduit) se précipiter sans que l'épreuve se montre. La feuille demeure blanche, et sa propriété de se laisser développer est quelquefois tellement émoussée par une ou deux tentatives qui se sont passées ainsi à sa surface, qu'elle n'est plus susceptible de donner une image complète, et qu'elle reste terne, sans vigueur, comme dédoublée, malgré tous les renforcements connus. Il y a là une action moléculaire évidente, mais inconnue. Le seul moyen, ai-je dit, quand pareil accident se produit, est de retirer rapidement la feuille à développer et de la plonger dans un bain d'eau distillée qui permette à la réaction de marcher régulièrement.

Les eaux sulfureuses font aussi virer le bain gallique au noir-vert. Si, faute des précautions ci-dessus, l'eau de lavage est trop chargée d'argent, le bain se couvre de moirures d'argent réduit en pellicules extrêmement minces qui, si elles touchent à l'épreuve, y adhèrent d'une manière ineffaçable. Quand ce phénomène se produit, couvrez le bain d'une feuille de buvard flottant que vous retirez pour visiter l'épreuve, et avant de remettre celle-ci au bain, assurez-vous qu'une nouvelle pellicule n'est pas formée, ce qui arrive avec une grande rapidité. Mais comme cet effet n'a lieu, en général, que sur des bains qui virent au jaune ou déjà au brun, on l'évite en plongeant l'épreuve dans de l'eau et renouvelant le bain. Craignez également les gouttes réduites au bout de l'entonnoir, changez le filtre souvent parce que la réduction d'argent y commence. Ce sont de petits soins qui évitent des accidents irrémédiables.

Nous devons à M. l'abbé Despratz, amateur aussi modeste qu'habile, l'idée d'une méthode de développement par bain en retour

qui donne d'excellents résultats; nous l'avons modifiée ainsi qu'il suit : l'exposition de la lumière étant terminée, avant de développer, il indique de plonger la feuille dans l'eau distillée, puis de la mettre quelques minutes au bain d'argent sensibilisateur. Je préfère, par expérience, surtout comme les bains restent au logis et n'embarrassent pas en campagne, en faire un second plus faible que le premier en azotate et plus fort en acide acétique; en voici la formule :

Eau distillée.....	100 grammes
Acétate d'argent cristallisable....	4 —
Acide acétique cristallisable.....	8 —

Au sortir de ce bain, la feuille est plongée dans le bain d'eau de lavage, où l'on va verser l'acide gallique comme nous avons dit plus haut.

En employant l'acide pyrogallique au lieu de l'acide gallique, on peut arriver à développer des images prises en des fractions de minutes; mais il est à craindre d'avoir des taches plus souvent. Voici la méthode qui y obvie le mieux. On opère en mettant dans une cuvette de porcelaine suffisamment de développement ainsi composé :

Eau distillée.....	100 grammes
Acide pyrogallique.....	0,3 —
Acide acétique cristallisable.....	5 —

Au sortir du bain d'argent de retour, on lave légèrement et également l'épreuve dans une eau distillée que l'on met à part, on place alors la feuille au fond de la cuvette que l'on soulève de façon que le liquide soit amassé au bas; puis, en abaissant brusquement, l'acide pyrogallique baigne d'un seul coup la feuille prédisposée par son humidité à le recevoir. Rarement on obtient par ce moyen une intensité suffisante, mais on ajoute tout ou partie de l'eau de lavage que nous avons mise à part. Si cela ne suffit pas, cette épreuve se laisse très-bien continuer par l'acide gallique à la manière ordinaire. »

P. S. Nous avons inséré avec plaisir la communication de M. Giraud-Teulon, quoique nous soyons loin d'accepter sa théorie. Nous ne croyons nullement à la réalité des plissements de la rétine. Si le savant physiologiste admet leur existence et s'efforce de les expliquer, c'est qu'il a cru à la superposition d'une seule pièce de lignes d'une certaine étendue, tandis que la superposition n'a lieu que pour des points en succession très-rapide, comme nous l'avons expliqué avec sir David-Brewster.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 27 octobre 1857.

M. le ministre du commerce envoie à l'Académie un nouveau volume des Brevets d'inventions; M. le directeur général des douanes adresse son dernier Rapport officiel des mouvements du cabotage. M. Hausmann, le minéralogiste célèbre, remercie l'Académie, au nom de la Société des sciences de Göttingue, de l'envoi de ses publications.

— M. Luther, directeur de l'Observatoire de Bilk, près Dusseldorf, annonce la découverte d'une nouvelle petite planète qui sera la cinquantième du groupe; son aspect est celui d'une étoile de dixième grandeur, elle a déjà été observée depuis sa découverte par M. Argelander, à Bonn.

— M. Alexandre Wattemare, qui continue avec ardeur sa grande œuvre des échanges internationaux, fait hommage, au nom du gouvernement des États-Unis, d'un grand ouvrage publié à ses frais, sur l'exploration du Nil.

— M. Daubrée, professeur de minéralogie et de géologie à la Faculté des sciences de Strasbourg, annonce la découverte importante, près de Luxeuil, dans le grès bigarré de Saint-Valder, d'empreintes de pas d'un mammifère gigantesque qu'il croit être le cheirotiférum. Ces empreintes sont admirablement conservées et l'œil y retrouve sans peine tous les détails des pieds de l'animal; les dessins qu'en a faits M. Daubrée, et qui passent de main en main, sont grandement curieux; tout est si net que le doute n'est pas possible; il s'agit bien cette fois d'un animal antique auquel rien ne ressemble dans la faune actuelle, et qui a laissé ses traces dans un limon en voie de solidification.

— M. de Tchihatcheff adresse la seconde partie de ses Recherches sur la végétation des hautes montagnes de l'Asie-Mineure et de l'Arménie. Le noble voyageur, qui d'un côté a déjà si bien mérité de la science, qui de l'autre a reçu de glorieuses récompenses honorifiques, puisqu'il est déjà associé étranger de l'Académie des sciences de Berlin, membre des Sociétés géographiques de Londres et de Berlin, de l'Institut impérial géologique de Vienne, de l'Académie de Bonn, a visité ou exploré neuf fois la péninsule anatolique, et il est à la veille de la parcourir en tous sens une dixième fois.

Parmi les précieux résultats de ces patientes et courageuses re-

cherches, il attache surtout une très-grande importance à ceux qui ont pour objet la géologie et la botanique de ces contrées, avant lui inconnues au point de vue de l'histoire naturelle. Les deux gros volumes qu'il a déjà publiés sur la géographie physique et la climatologie comparée ne sont en réalité que des prolégomènes ou des avant-propos nécessaires à une étude approfondie de la constitution du sol et de la nature exceptionnelle de ses produits. M. de Tchihatcheff, et nous l'en remercions cordialement, a bien voulu analyser lui-même pour nous les deux mémoires présentés dans les séances des 12 et 26 octobre. Il s'agit principalement d'une étude comparée de cinq chaînes de montagnes : l'Olympe en Bythinie, le Bulgardagh en Cilicie, le mont Ali et le mont Argée en Cappadoce, le mont Ararat en Arménie, étude ayant pour but de constater que la flore de ces massifs se distingue par des caractères d'individualité extrêmement tranchés :

« 1° Sur presque toutes les cinq chaînes les proportions numériques entre les espèces dicotylédones et monocotylédones, ainsi qu'entre les familles dominantes et celles qui constituent la totalité de la flore, ne s'accordent point avec les proportions observées ailleurs et admises comme règles normales dans la distribution des espèces du règne végétal. 2° Les cinq chaînes offrent entre elles des discordances botaniques bien plus marquées que celles que présentent dans d'autres pays des massifs espacés à peu près de la même manière, et ayant des différences latitudinales, altitudinales et minéralogiques semblables. 3° Les phénomènes de *localisation* et d'*individualisation* des espèces atteint son plus haut degré dans le massif du Bulgardagh, situé dans la Cilicie; ce phénomène s'affaiblit de plus en plus à mesure que l'on s'éloigne du massif dont il s'agit, soit à l'ouest, soit à l'est, en sorte que les deux montagnes qui forment les deux points extrêmes, c'est-à-dire l'Ararat à l'est, et l'Olympe à l'ouest, sont celles qui possèdent proportionnellement le plus grand nombre d'espèces européennes et le nombre le moins considérable d'espèces locales. Ce fait curieux suggère naturellement l'hypothèse que les régions de l'Asie-Mineure qu'embrasse le grand massif du Bulgardagh sont le foyer principal des agents physiques, sans doute d'une nature très-compiquée, qui déterminent le phénomène de localisation des espèces, hypothèse qui s'accorde avec les faits météorologiques exposés dans le deuxième volume de mon Asie-Mineure, relativement aux anomalies qui caractérisent le climat de la Cilicie et de la Cappadoce. 4° En observant que

certaines espèces sont réparties entre les cinq massifs de manière à figurer sur ceux d'entre eux séparés le plus des uns des autres, et de manquer complètement aux massifs intermédiaires, bien que placés dans des conditions analogues, on est naturellement conduit à une autre hypothèse qui se rattache aux plus hautes questions de la philosophie botanique, c'est celle qui voit dans le phénomène des *espèces disjointes* l'effet des changements que le relief de notre globe a éprouvés lors des dernières époques géologiques. 5° Tant à cause de l'originalité et de la richesse de sa flore, qu'à cause des particularités qui caractérisent la distribution géographique des espèces qui la composent, l'Asie-Mineure offre aux botanistes des sujets d'étude et de méditation plus nombreux peut-être que tout autre pays de mêmes dimensions, situé sous une latitude quelconque. C'est ce que j'espère pouvoir prouver un jour dans un ouvrage spécial que je serai heureux de soumettre à l'appréciation de l'Académie, en appelant toutefois son attention sur ce fait très-essentiel, que cet ouvrage et ceux que j'ai publiés ultérieurement sont le résultat des efforts d'un seul homme, livré exclusivement à ses propres ressources personnelles n'ayant jamais sollicité ou reçu l'appui moral ou matériel d'aucun gouvernement, pas même de celui de son propre pays. »

— M. Élie de Beaumont lit ensuite trois lettres de M. de Sismonda, relatives à la géologie des Alpes; il y était aussi question, il nous semble, d'empreintes de pas, mais que dire de ce qu'on n'a pas entendu?

— M. Biot demande la parole, et, dans un silence profond, d'une voix limpide et claire, il lit un travail très-habile dans la forme, mais dont le but n'est peut-être pas très-louable. C'est une sorte de procès de tendance qu'il intente à M. Struve avec toutes les précautions oratoires et les ménagements imaginables. L'illustre directeur de l'Observatoire de Pulkova a dit très-laconiquement que son troisième et dernier volume renfermera le *résultat pour la figure de la terre, déduit de la combinaison de tous les arcs du méridien dignes de confiance et qui ont été mesurés jusqu'à présent*. Or, ces termes si généraux font craindre à M. Biot que M. Struve ne fasse que ce qu'ont fait ses prédécesseurs, Bessel et autres; qu'il considère à son tour la terre comme un ellipsoïde abstrait de révolution, dont il s'agit uniquement de calculer l'ellipticité, que l'on semble prendre plaisir à niveler, à polir, comme si on avait intérêt par des compensations habiles à faire disparaître toutes les inégalités de sa surface. M. Biot sem-

blait supposer que M. Struve ne déduirait des immenses travaux, des innombrables observations qu'il est chargé de discuter, que ce qu'un observateur placé sur la lune obtiendrait en prenant optiquement la mesure des angles sous-tendus par les divers diamètres de notre globe, ou que ce qu'un géomètre habile conclurait des formules ou des séries qui lient certaines inégalités lunaires avec les dimensions du globe terrestre. Il ne s'agit plus cependant, ajoutait le doyen de l'Institut, pour les besoins de la science nouvelle, de polir, de niveler, de compenser, de construire de toutes pièces une terre idéale moyenne ou géométrique. Nous ne sommes plus au temps où l'on pouvait faire abstraction de l'énorme dépression de la mer Caspienne et de la plaine du Sahara, du mouvement de bascule des côtés et du sol de la Scandinavie, etc., etc. Ce qu'il nous faut, c'est notre terre telle qu'elle est, telle que l'ont faite les grands mouvements géologiques, avec ses élévations et ses creux, avec ses variations dans la direction et l'intensité de la pesanteur. Pour nous mettre en possession de ces résultats, ce n'est plus seulement de la grande géodésie, de la haute topographie, ce ne sont plus des triangulations à perte de vue qu'il s'agit d'entreprendre ; et si c'est là ce que M. Struve nous apporte, comme il semble qu'on doive le conclure de sa lecture à l'Académie, il ne répondra nullement aux besoins actuels. Ce n'est pas, en un mot, un travail d'astronomie, de géométrie, d'analyse, mais de la physique terrestre avec une étude complète des faits et de leurs causes que la science nouvelle appelle impérieusement. Nous avons essayé et nous avons réussi, il nous semble, à bien mettre en lumière les craintes et les reproches de l'illustre vieillard. Nous dirions beaucoup moins bien que lui, si nous voulions l'entreprendre, ce qu'il a fait lui dans cette voie nouvelle, soit expérimentalement, quand, il y a près de cinquante ans, il allait dans l'île de Lipari au centre des grandes agitations volcaniques, en face du Stromboli, entre le Vésuve et l'Etna, faire osciller son pendule pour mesurer l'intensité de la pesanteur et déterminer les variations que pouvaient faire naître ces feux souterrains ; soit la plume à la main quand, dans le second et le troisième volume de son astronomie, en discutant de nouveau les observations faites pour la mesure du méridien de Paris, de Dunkerque à Formentera, il s'appliquait avec le plus grand soin à faire ressortir les anomalies de forme ou d'action. M. Biot est sans aucun doute dans le vrai, quant aux exigences de la science actuelle ; mais, n'a-t-il pas tort de prêter ou de

supposer à M. Struve des tendances qu'il n'a pas pu avoir et qu'il n'a certainement pas ? La charité ne fait-elle pas à M. Biot un devoir de penser que son savant confrère marchera sur ses traces, et fera ce qu'il a fait, c'est-à-dire, qu'il nous donnera non une terre fictive, mais une terre réelle ?

En terminant M. Biot demande à exprimer un des derniers vœux de sa vie, celui de voir mesurer toutes les longitudes du parallèle moyen, de Bordeaux à Fiume ou de 45° ; et de voir déterminer avec les instruments et les moyens actuels les latitudes et les azimuts des deux extrémités orientale et occidentale de l'arc du méridien, mesuré au Pérou, par de La Condamine, Godin et Bouguer. Il espère que le gouvernement actuel, éclairé, puissant et riche, sera heureux de prendre sous son patronage une double entreprise dont la science tirera grand profit.

— M. Le Verrier croit devoir faire remarquer 1^o que très-probablement M. Struve avait d'autres intentions que celles que lui a prêtées M. Biot; 2^o que lui, M. Le Verrier, sollicita le premier, il y a déjà plus d'une année, la mise à exécution du travail proposé par M. Biot. L'Académie se rappellera, dit-il, que, de concert avec l'administration de la guerre, nous avons fait l'étude d'une nouvelle méthode plus exacte de la détermination des longitudes, au moyen de deux instruments méridiens, reliés par une communication télégraphique à l'aide de laquelle les observateurs enregistrent simultanément leurs observations sur un même appareil électrique. Les perfectionnements que nous avons apportés à cette méthode ont été proclamés bons; ils ont reçu l'approbation des hommes les plus compétents à l'étranger. Des appareils ont été même construits sur nos modèles pour l'Angleterre, la Belgique et l'Autriche, dans le but d'opérations à faire en commun dans l'avenir. Deux premiers essais ont été faits, l'un entre deux lieux situés sur la terrasse de l'Observatoire; l'autre entre Paris et Bourges, et ils promettaient un succès certain. On allait aborder la détermination de la différence de longitude entre Paris et Bordeaux, lorsque l'administration de la guerre a notifié que des circonstances imprévues forçaient à suspendre les opérations. Seront-elles reprises dans un temps plus ou moins éloigné, M. Le Verrier l'espère, mais il ne le sait pas.

— M. Bertrand donne quelques explications verbales sur la note de M. Ossian Bonnet présentée dans la dernière séance; il rappelle comment il était parvenu à découvrir l'insuffisance des démonstrations des lemmes sur lesquelles reposaient les méthodes géné-

rales d'intégration des équations différentielles de MM. Jacobi et Cauchy; les deux illustres géomètres avaient eu la même distraction. Il s'agissait de prouver qu'un produit de deux facteurs était nul; on arrivait bien à constater que l'un des facteurs se réduisait à zéro; mais on ne démontrait pas que l'autre facteur ne devenait pas infini. M. Ossian Bonnet n'a rempli qu'imparfaitement la lacune mise en évidence par M. Bertrand, qui complète aujourd'hui son observation critique.

— M. Bertrand présente en outre une démonstration très-simple, donnée par M. Catalan, de la convergence de la série du binôme, dans le cas d'égalité des deux termes; Abel était parvenu au même résultat, mais par un moyen très-compiqué.

— M. Milne-Edwards fait hommage de la seconde partie du second volume de ses éléments de physiologie; cette seconde partie traite du mode et des organes de la respiration chez les zoophytes, les céphalopodes, les antozoaires, les annélés, les arachnides, les vertébrés aquatiques, terrestres et aériens; chez les vertébrés pulmonés et les mammifères en général; chez l'homme en particulier, l'auteur étudie tour à tour la constitution du thorax, la puissance mécanique de l'appareil respiratoire, les effets chimiques de la respiration, etc., etc.

— M. Flourens au nom de M. Georges Ville, professeur au Muséum d'histoire naturelle, présente un volume qui a pour titre : *Recherches expérimentales sur la végétation*; c'est une réimpression de mémoires soumis au jugement de l'Académie et publiés dans les *Annales de chimie et de physique*, augmentée de notes importantes sur la production agricole, le rôle des matières azotées, les propriétés de la chaux sodée, etc.

— M. Bernard expose en quelques mots les études de MM. Comte et Faivre sur la composition chimique des éléments et des tissus nerveux de la sangsue médicinale; en prenant pour réactif l'hypochlorite de soude, ils ont constaté une différence essentielle entre la nature du ganglion et celle des nerfs latéraux.

— M. Chevreul annonce que M. Terret, préparateur de chimie au Muséum d'histoire naturelle, a rendu beaucoup plus précises et plus efficaces les méthodes de dosage de métaux difficiles à séparer, le cobalt, le nickel, le zinc, le manganèse.

— M. Argelander de Bonn adresse les premières planches de ses cartes des étoiles de l'hémisphère nord, le temps et l'espace nous font seuls défaut pour rendre compte convenablement de cette importante publication qui n'est au reste qu'à son début.

VARIÉTÉS.

Recherches sur la quantité d'air respirée de jour et de nuit, et sous l'influence de l'exercice, de l'alimentation, des médicaments, de la température, etc.

Par M. EDWARD SMITH.

Nous nous bornerons à énoncer les conclusions de l'auteur, conclusions déduites de mille deux cents séries d'observations. Il a été lui-même le sujet de cette vaste expérimentation. Il a trente-huit ans ; sa taille est de 6 pieds anglais, 1^m,82 ; il est bien portant et vigoureux ; la capacité vitale de ses poumons est de 280 pouces cubes anglais (4 592 centimètres cubes).

La quantité d'air respirée en vingt-quatre heures a été 711 060 pouces cubes, près de 12 mètres cubes ; en moyenne 29 627 pouces cubes, 485 litres par heure ; 493,6 pouces cubes, près de 8 litres par minute. La quantité respirée a été moindre pendant la nuit que pendant le jour. Il y avait augmentation le matin, diminution sensible vers huit heures trente minutes du soir ; puis une diminution brusque ou soudaine à onze heures du soir. Pendant le jour la quantité d'air respiré augmentait immédiatement après chaque repas, et diminuait ensuite pour augmenter encore avant le repas suivant. Le chiffre de la fréquence de la respiration correspond en général au chiffre de la quantité d'air respiré ; mais les chiffres extrêmes du jour et de la nuit sont plus grands pour la fréquence que pour la quantité. La période de plus grand parallélisme est entre le thé et le souper ; un seul repas, le déjeuner, détermine une augmentation de la fréquence de la respiration. La profondeur moyenne, ou le volume moyen d'une respiration est de 26 pouces cubes et demi, 430 centimètres cubes avec un minimum égal à 18,1 pouces cubes dans la nuit, et un minimum égal à 32,2 pouces cubes à une heure trente minutes après-midi. Le nombre des pulsations du poulx est en moyenne de soixante-quinze par minute, le minimum a lieu à trois heures trente minutes avant midi, le maximum à huit heures quarante-cinq minutes après-midi ; la différence entre le nombre maximum et minimum est un tiers du nombre minimum. Le sommeil survint dans deux séries d'observations continues, et le moment de son arrivée coïncida toujours avec un minimum de la quantité d'air respiré.

La quantité de la respiration est plus grande quand on est debout que quand on est assis, et plus grande assis que quand on est couché. Elle augmente quand on va à cheval, plus ou moins suivant le pas de l'animal ; elle augmente aussi quand on circule en omnibus. Dans les voyages sur les chemins de fer, l'accroissement de respiration est plus grand dans les wagons de seconde classe que dans les wagons de première, et plus grande encore dans les wagons de troisième et sur la locomotive. Il y a accroissement dans l'acte de ramer, de nager, de marcher, de courir, de porter des poids, de monter et de descendre des rampes, de tourner une roue ; et dans plusieurs de ces cas on a constaté que la proportion d'augmentation varie suivant que l'effort exercé est plus ou moins grand. Lire et chanter à haute voix, pratiquer les mouvements recommandés par M. Marshall-Hall pour ranimer la respiration suspendue, amène une augmentation ; se courber en avant pendant qu'on est assis, amène une diminution.

La quantité d'air inspiré est augmentée par l'exposition à la chaleur et à la lumière du soleil ; elle est diminuée dans les ténèbres. Les augmentations ou diminutions de chaleur artificielle produisent des effets correspondants ; une grande chaleur augmente considérablement la profondeur de la respiration. Il y a augmentation encore de quantité sous l'influence d'un bain froid, des imbibitions d'eau froide avec une éponge, des douches froides, du déjeuner, du diner et du thé, si c'est vraiment du thé que l'on boit, car le café détermine une diminution, ainsi qu'un souper au pain trempé dans du lait ; le lait seul ou une soupe au lait et à la graisse amène une augmentation avec les divers aliments suivants : œufs, beefsteak, gelée de viande, pain blanc de ménage, gruau d'avoine, pommes de terre, sucre, thé, rhum. Il y a diminution quand l'aliment est le beurre, la graisse de bœuf, l'huile d'olives, l'huile de foie de morue, l'arrow-root, l'eau-de-vie, le kirschwasser. L'éther, l'ammoniaque, la teinture d'opium, la morphine, l'antimoine stibié, le chlorure de sodium, déterminent une diminution.

Le carbonate d'ammoniaque, à la dose de 45 grains, 0^g,97, détermine d'abord un léger accroissement, suivi d'un petit décroissement ; les fébrifuges produisent le même effet. Le chloroforme, administré par l'estomac, produit un effet qui, à la dose de 0^g,13, varie depuis un accroissement moyen de 28 pouces cubes, 450 c. c., jusqu'à un décroissement de 20 pouces cubes, 328 c. c. ; avec un

accroissement maximum de 63 pouces cubes, 1023 c. c., par minute. L'effet de l'éther chlorhydrique est aussi variable; c'est en moyenne un accroissement de 17 pouces cubes, 280 c. c., par minute; dans la quantité de l'air respiré; avec une diminution de la vitesse de respiration de 1,8 par minute, et de 1,7 du nombre des pulsations du poulx. Le chloroforme aspiré jusqu'à perte momentanée du sentiment, diminue un peu la quantité de l'air respiré, pendant l'inhalation, et de plus en plus ensuite. Le nombre des respirations reste le même, mais le nombre des pulsations du poulx diminue en moyenne de 1,7 par minute. L'amylène administré de la même manière et en même proportion, a déterminé pendant l'inhalation un accroissement de 60 pouces cubes, 984 c. c., par minute, bientôt suivi d'une diminution de 100 pouces cubes, 1640 c. c., de moins que pendant l'inhalation; la vitesse de la respiration était restée la même; le nombre de pulsations du poulx avait diminué de six par minute à la fin de l'observation. Une infusion de digitale détermine aussi d'abord une augmentation suivie d'une diminution; la vitesse de la respiration ne change pas, celle des pulsations du poulx augmente, au contraire, quelque peu.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le récit suivant dont le *Cosmos* aura les prémices est une preuve frappante d'une part, de l'empressement du gouvernement de Sa Majesté l'Empereur à courir au-devant des besoins des populations, de l'autre, de l'utilité incomparable des communications électriques en cas de dangers, inondations ou autres.

Le gouvernement a été prévenu quatre jours d'avance, à Paris, qu'on prévoyait à Blois, à Tours, à Angers, etc., des crues de la Loire qui pouvaient amener de grands désastres. Les autorités de ces localités avaient effectivement reçu des dépêches électriques envoyées du haut Allier et de la Haute-Loire annonçant que ces deux rivières venaient d'atteindre un niveau bien supérieur à celui qui, au printemps de 1856, avait causé de si terribles inondations. Aussitôt le Ministre de la Guerre, par ordre de l'Empereur, a envoyé, à Tours et à Blois, d'Arras, deux compagnies du génie pour diriger les travaux, de Paris, deux bataillons d'infanterie qui avaient pour mission, non-seulement de maintenir autant que possible l'ordre dans les douloureuses circonstances que l'on redoutait, mais encore d'ajouter leur travail et leurs efforts au travail et aux efforts des ouvriers civils. Son Excellence en même temps expédiait de Paris plusieurs milliers d'outils de terrassiers qui sont venus augmenter les ressources des localités.

Les troupes et les outils sont arrivés à destination plusieurs jours avant que la crue se produisît; car la Loire n'a commencé à monter à Tours que le 23 octobre, au moment précis indiqué quatre jours auparavant par les dépêches télégraphiques. L'arrivée de ces renforts en bras et en outils a produit le meilleur effet; cette preuve éclatante de la sollicitude si empressée du gouvernement a puissamment contribué à rassurer les populations et à redoubler le zèle des travailleurs. Les crues, au reste, n'ont pas atteint à Blois et à Tours la hauteur dont on se croyait menacé parce que, très-heureusement, les bassins secondaires ou les affluents de la Loire, dans la partie inférieure de son cours, n'avaient pas reçu des pluies comparables à celles qui étaient tombées dans la Haute-Loire et le haut Allier.

— Jeudi, 29 octobre, vers six heures du soir, un phénomène curieux attirait l'attention de quelques passants sur la place Vendôme. Un globe de lumière d'un diamètre apparent à peu près égal à celui d'un boulet de huit, et se dirigeant de l'est à l'ouest, traversait les airs laissant derrière lui une trainée lumineuse. Bientôt ce globe se divisa en quatre ou cinq boules de feu, qui semblaient sautiller, se dépassant l'une l'autre dans le sens vertical, et courant en quelque sorte après le noyau principal qui continuait sa course dans la même direction et avec la même vitesse apparente. La trainée lumineuse s'éteignait assez rapidement après le passage du globe, et un instant avant sa disparition, elle se montrait comme formée d'innombrables étincelles. Un spectateur, placé presque au coin de la rue de la Paix et de la place Vendôme, voyait le bolide au-dessus de la colonne sous un angle de 60 à 75 degrés.

Cette observation nous a été communiquée d'abord par un neveu, M. Ernest Brouard. M. le maréchal Vaillant, qui se trouvait au même instant sur la rue de Rivoli prolongée, près l'église Saint-Paul Saint-Louis, et suivait en voiture de l'est à l'ouest une direction sensiblement perpendiculaire à celle de la rue de la Paix, a vu le bolide venir à lui sous la forme d'une étoile qui augmentait sans cesse de volume. Son Excellence a vu aussi très-distinctement le globe se partager en boules de feu assez régulièrement espacées et d'une couleur rouge très-intense; en passant devant le portail de l'église Saint-Paul Saint-Louis, il a lu sur le cadran 6 heures 2 minutes.

Voici d'un autre côté l'observation du même phénomène faite par M. l'abbé Paumard, professeur de sciences au séminaire de Précigné (Sarthe) :

« Un magnifique bolide a été aperçu de Précigné (Sarthe), jeudi 29 octobre, vers six heures du soir. Apparu à l'ouest-sud-ouest à une hauteur d'environ 40°, il s'est élevé jusqu'à 70 ou 80° au sud, puis s'est abaissé vers l'est en passant au nord du disque de la lune. Enfin, à une hauteur d'environ 35° à l'est, il s'est divisé en trois fragments qui ont semblé se diriger vers la terre comme les étoiles d'une fusée d'artifice, et se sont éteints après quelques secondes de temps.

Malgré le beau clair de lune qui illuminait l'horizon, ce brillant météore a répandu une lumière éclatante et est resté visible pendant 10 à 12 secondes. Il avait la forme d'une boule enflammée, et son diamètre apparent semblait de 12 à 15 centimètres. Il

laissait après lui une traînée lumineuse d'une longueur de 1^m,50 à 2 mètres, mais d'un éclat beaucoup moins vif. Son passage et sa disparition n'ont été accompagnés d'aucun bruit sensible. »

— M. le baron Séguier faisait lundi à l'Académie le récit d'une apparition plus extraordinaire encore. Il s'agissait d'une véritable chute d'aérolithes dont il avait été le témoin, sinon oculaire, du moins auriculaire. Le 1^{er} octobre, vers 4 heures trois quarts de l'après-midi, il était avec quelques-uns de ses ouvriers dans une des avenues de son château d'Hautefeuille, près Charny (Yonne), lorsque retentirent tout à coup dans l'air cinq ou six détonations précipitées non suivies de roulements, et qu'il était impossible de confondre avec des coups de tonnerre. Il semblait que le sol en même temps tremblât, et que les arbres fussent agités d'un mouvement d'oscillation. Aux détonations succéda un bruit assez violent que M. Séguier dans son souvenir compare au bruit très-sonore que le lest de sable ou de menus cailloux fait en tombant d'une grande hauteur dans la calle d'un navire. Ce bruit et ces détonations causèrent aux ouvriers une émotion vive et profonde. Au retour au château, on vit que les vitres des châssis des serres avaient été fortement ébranlées et s'étaient même détachées sur plusieurs points. On ne savait comment s'expliquer cette commotion étrange, quand bientôt on apprit que le même jour et à la même heure une pluie de pierres venues du ciel était tombée dans la commune Des Ormes, canton d'Ailland-sur-Tholon (Yonne), à quelques lieues d'Hautefeuille. M. Séguier courut aussitôt aux renseignements, et il apprit en effet qu'un maçon, placé sur un échaffaudage, avait distinctement entendu comme un sifflement de projectiles nombreux, lancés à grande vitesse; que ces projectiles en tombant avaient produit sur lui l'effet d'une hotte de cailloux que l'on jetterait violemment à terre, que l'un même de ces projectiles avait effleuré son chapeau et était allé s'enfoncer en terre à une petite distance de son échelle; qu'il était descendu et qu'il l'avait trouvé enfoui à une profondeur de sept à huit centimètres. M. Séguier est entré en possession de cette pierre, il la montrait à l'Académie et nous l'avons eue nous-même entre les mains. C'est incontestablement un aérolithe, à cassure grenue et bleuâtre, fondue et noircie sur sa surface extérieure, tout à fait semblable aux pierres recueillies à l'Aigle; la section de chimie est invitée à en faire l'analyse. M. Séguier, revenant à ses fonctions de magistrat, a commencé une enquête, et il se propose de la suivre avec le plus grand soin. Il a déjà appris qu'un propriétaire

de Château-Renard avait vu à la même heure un globe de feu dont il évaluait le diamètre à près de trois mètres, fendre l'espace et s'avancer vers Vernisson dans une direction qui devait en effet le conduire au lieu où la chute de pierre a été observée. M. Séguier regrette de n'avoir pas eu la pensée de demander à l'ouvrier maçon si l'aérolithe était chaud au moment où il l'a découvert; mais il suppléera à cette lacune et à toutes les autres, et s'empressera de présenter à l'Académie l'ensemble et les détails de cette précieuse observation.

— Une dépêche, datée de Cagliari, 30 octobre cinq heures cinq minutes du soir, par le consul anglais, M. Craig, à M. John Brett, disait : « Le câble est arrivé à Spartivento (Sardaigne); l'opération a réussi complètement; la communication avec l'Algérie est parfaite. » Aussitôt cette nouvelle reçue à Paris, un message a été envoyé à Compiègne pour annoncer à Sa Majesté l'Empereur que la communication entière était établie entre l'Europe et l'Afrique. Voilà donc que la grandiose entreprise de M. John Brett est enfin couronnée d'un plein succès, et la France sera heureuse de lui exprimer sa reconnaissance en lui faisant partager, avec son frère Jacob Brett, la décoration que celui-ci reçut à l'Exposition universelle, sur la proposition de M. Babinet, vice-président du jury.

— Un des abonnés du journal de *la Société des Arts* pose au rédacteur la question suivante : « Je serais heureux qu'un de vos lecteurs voulût bien me dire si, parmi les plans divers et les perfectionnements apportés aux appareils en France et en Angleterre, dans le but d'améliorer la production de la lumière électrique, il en est qui rendent cette production suffisamment permanente, industrielle et économique, de telle sorte qu'elle puisse entrer dans l'usage domestique et général. C'est, il me semble, un sujet d'importance immense surtout pour l'éclairage des phares. » Nous avons déjà plusieurs fois répondu à de semblables questions, et nous allons encore y répondre en quelques mots. Les appareils de MM. Duboscq, Deleuil, Lacassagne et Thiers, le nouvel appareil surtout de MM. Duboscq et Marsais, alimenté par le pile hongroise, sont assez perfectionnés pour qu'on puisse faire des applications utiles et économiques de la lumière électrique à divers usages : à l'éclairage des chantiers où s'exécutent des travaux de nuit, des grands ateliers, des salles d'exercices publics, des phares, etc., partout enfin où le jet de lumière électrique est facilement accessible, où il peut ne pas

être abandonné complètement à lui-même. Les renseignements suivants, puisés dans le *Courrier de Saône-et-Loire* du 31 octobre que nous recevons à l'instant même, répondront mieux encore à la question adressée au journal de la *Société des Arts*.

Les expériences d'éclairage électrique des chantiers et ateliers du Creuzot se continuent et prennent un caractère d'application permanente. Il n'est plus douteux qu'on ne le réalise d'une manière avantageuse, puisque l'appareil Thiers et Lacassagne réunit toutes les conditions d'intensité, de fixité et de régularité désirables. Les essais qui se prolongent n'ont plus pour objet que de déterminer la position la plus convenable à donner aux lampes et aux réflecteurs... Les inventeurs doivent s'estimer heureux, après tant de travaux, de rencontrer dans l'industrie des hommes d'intelligence assez éclairée, de volonté assez forte pour ne pas hésiter à prendre l'initiative d'applications industrielles, initiative si rare en France, où une timidité exagérée s'oppose tant à la mise en pratique des plus belles découvertes. Ce sera une gloire pour l'administration du Creusot, célèbre déjà par tant d'initiatives et de progrès heureux que d'avoir encouragé cette première application. Chaque nuit au moment où les ouvriers quittent les travaux, on projette sur la Saône, à l'endroit où ils doivent la traverser, le jet lumineux d'une des lampes qui éclairent le chantier. L'autre soir, à l'instant où le bateau à vapeur de Lyon virait de bord pour aborder, manœuvre toujours difficile et souvent dangereuse, on l'a puissamment aidé en l'inondant de lumière. Aucun procédé d'éclairage n'est aussi rapidement allumé, puisqu'il suffit de fermer le courant pour faire jaillir la lumière; aussi portatif, puisqu'un seul homme sur un chariot roulant peut traîner sans peine la pile et la lampe, et l'installer partout où besoin est; aussi puissant, puisqu'une seule lampe équivaut à plusieurs centaines de bougies. Quelles ressources n'offrira donc pas un semblable appareil dans les incendies, les travaux d'urgence des ponts et chaussées, du génie militaire en campagne, par les temps brumeux où les abordages sont si fréquents et causent de si grands désastres !

— M. Le Verrier a communiqué à l'Académie des sciences une lettre par laquelle M. Maury, directeur de l'Observatoire de Washington, lui annonce que le 3 octobre, M. Fergusson avait découvert une nouvelle petite planète qui devait être, selon lui, la quarante-septième, parce qu'il ignorait encore les découvertes de M. Pogson et Goldschmidt. M. Le Verrier ajoute qu'une com-

paraison faite à l'Observatoire impérial entre les positions de la planète de M. Fergusson et la cinquantième de M. Luther, tendrait à faire penser que ces deux astres n'en font qu'un. En remontant en effet au 3 octobre, on voit que les coordonnées de la cinquantième planète ne diffèrent que de vingt minutes au plus des coordonnées de celle de M. Fergusson, et cette différence de vingt minutes s'explique sans peine par le mouvement propre de l'astre. Il n'est pas impossible cependant que les deux planètes soient distinctes, et dans ce cas celle de M. Fergusson serait la cinquantième, celle de M. Luther la cinquante et unième; si elles sont identiques, l'honneur de la découverte appartiendra à M. Fergusson.

— Le journal de la *Société des Arts* donne dans sa dernière livraison une analyse de la statistique des naufrages survenus sur les côtes et dans les mers des Iles-Britanniques en 1856; nous puisons à notre tour dans cette analyse quelques nombres bien dignes de fixer l'attention. Voici d'abord la liste des accidents graves, naufrages, collisions ou rencontres relevés dans les cinq dernières années.

Années.	Naufrages.	Collisions.	Ensemble.	Pertes de vie.
1852	958	57	1 015	820
1853	759	73	832	989
1854	893	94	987	1 549
1855	894	247	1 141	469
1856	837	316	1 153	521
Total 4 341		787	5 128	4 348

On voit que le nombre des collisions ou chocs en mer a été sans cesse en croissant dans une proportion vraiment effrayante; de 57 en 1852 il est devenu 316 en 1856 ou cinq fois plus considérable.

Pour 1856 les naufrages et collisions se répartissent par mois comme il suit : janvier, 149; février, 154; mars, 96; avril, 74; mai, 57; juin, 32; juillet, 48; août, 51; septembre, 98; octobre, 99; novembre, 129; décembre, 166; total, 1 153. L'ensemble des tonnages de ces navires s'élevait à 229 936 tonnes; le nombre des hommes à bord à 10 014 dont 521 ont péri. Parmi les navires naufragés on compte 546 navires de long cours; 432 navires côtiers ou caboteurs non chargés de charbon; 139 navires côtiers chargés de charbon; 34 navires à vapeur. Sur ces navires, 145 portaient moins de 50 tonneaux; 388 de 50 à 100 tonneaux; 472 de 100 à 300 tonneaux; 137 de 300 à 600 tonneaux; 34 de 600 à

900 tonneaux; 15 de 900 à 1 200 tonneaux; 12 plus de 1 200 tonneaux. 314 des navires naufragés servaient uniquement au transport du charbon, c'est presque le tiers des navires perdus. Le commerce de charbon est donc pour l'Angleterre le plus dangereux de tous, celui qui entraîne le plus de pertes de vies, sans aucun doute parce que les navires qu'on y emploie sont mal choisis, mal surveillés, en très-mauvais état, et souvent même incapables de tenir la mer.

Les lieux des naufrages se distribuent de la manière suivante : sur la côte est de Dungeness à Pentland-Frith, 506; sur la côte ouest de Land's-end à Greenock, 307; sur la côte sud de Land's-end à Dungeness, 119; sur la côte d'Irlande, 155; sur l'île de Scilly, 12; sur l'île de Lundy, 11; sur l'île de l'Homme, 5; sur les îles du nord, Orkney, etc., 36.

Quant aux causes de naufrages ou de pertes totales indépendantes des collisions, on compte 148 pertes produites par le gros temps ou la tempête; 17 abandons pour impuissance à tenir la mer; 37 coulages à fond pour impuissance à tenir la mer; 10 pertes dues à l'absence de lumière sur les bouées ou les bas-fonds; 33 par suite de brouillards ou de courants; 5 par la mauvaise condition des boussoles; 3 par le mauvais tracé des cartes; 6 par erreur dans le calcul du point; 12 par erreur d'estimation; 7 par erreur des pilotes; 3 par absence de pilote; 21 par négligence de sondage; 2 par suite d'intempérance; 9 par suite de négligence en général; 10 par manque à virer; 1 pour avoir donné sur un navire déjà sombré; 4 par incendie; 4 pour avoir chaviré ou coulé bas; 7 causes sont restées inconnues.

Faits des sciences.

M. Brown-Séguard a un très-grand mérite, celui de savoir formuler nettement et en quelques lignes les conclusions de ses recherches les plus étendues. Si tous les auteurs de Mémoires ayant la science pour objet prenaient la peine de l'imiter, si jamais ils n'adressaient un travail à un corps savant ou à un recueil scientifique sans résumer dans un petit nombre de propositions nettes et précises, ce qu'ils croient avoir ajouté à l'œuvre de leurs devanciers, les faits nouveaux qu'ils croient avoir découverts ou les explications nouvelles qu'ils croient avoir données, ce court résumé trouverait une place facile dans toutes les revues péri-

diques spéciales, chacun serait parfaitement au courant de l'état actuel de la science; nous ne serions pas affligé sans cesse par le triste spectacle d'une ignorance honteuse que la prolixité des auteurs de recherches originales rend seule excusable, d'appropriation ou d'usurpation d'idées qui ont pu être neuves, mais qui n'ont pas été clairement exposées ou suffisamment publiées, de réclamations de priorité dont la responsabilité retombe surtout sur l'inventeur qui n'a pas su prendre assez carrément possession des voies nouvelles qu'il ouvrait. Il y a bien longtemps que nous avons la pensée de nous mettre à la tête d'une généreuse croisade, d'une association entre les savants de l'Europe et du monde ayant pour but de faire prendre à tous les travailleurs l'engagement solennel de ne jamais lire ou rédiger un livre, un mémoire, une note, un rapport sans les terminer par une analyse rapide et lumineuse des points de vue qui leur semblent neufs, et sur lesquels ils appellent plus spécialement l'attention de leurs auditeurs ou de leurs lecteurs. Un journaliste vulgarisateur est excusable de ne pas trouver le temps ou de n'avoir pas la patience de lire, la plume à la main, pour le condenser en quelques lignes, un Mémoire de 20, 30, 40 et 50 pages, écrit dans une langue étrangère ou même dans sa langue maternelle, quand surtout il a raison d'être indigné que l'auteur n'ait pas pris la peine de se résumer lui-même; mais il ne pourrait pas se pardonner de ne pas examiner avec soin, pour en bien saisir le sens, de ne pas transmettre à ses abonnés, qui ont droit à ce qu'on les tienne au courant du progrès accompli, un petit nombre de propositions formant la quintessence des nouvelles recherches. Nous faisons appel dès aujourd'hui, à tous les physiciens, chimistes, naturalistes, physiologistes, anatomistes, etc., etc., qui savent combien nous sommes heureux de nous faire l'écho de leurs découvertes et de leurs succès, nous les prions instamment de nous autoriser à prendre en leur propre et privé nom, aussitôt qu'ils nous y auront autorisé par une adhésion formelle, l'engagement de ne rien publier sans l'accompagner d'un résumé ou d'une analyse succincte. Une page sera ouverte chaque semaine dans le *Cosmos*, pour l'enregistrement des noms des savants qui voudront s'associer à cette sage et utile coalition, et nous verrons chez nos confrères de la presse scientifique une preuve certaine de la volonté si souvent exprimée d'un accord sérieux et sincère pour la poursuite d'un but commun, le progrès réel et incessant sans acception de personnes, dans l'accueil qu'ils feront à la pensée

que nous exprimons, dans le retentissement qu'ils accorderont à une idée qui ne peut être qu'éminemment féconde. Pour donner un bon exemple, nous résumons nous-même cette digression, très-courte cependant, dans ces quelques mots : De la part des auteurs engagement d'honneur d'énoncer brièvement les propositions nouvelles de leur travail ; de la part des vulgarisateurs engagement d'honneur d'accorder aux auteurs qui se seront résumés, la publicité dont ils disposent ; indifférence ou même silence systématique pour les recherches que les auteurs oublieux d'un devoir sacré n'auront pas pris la peine d'analyser eux-mêmes. Ce que nous proposons est peu de chose en apparence, et cependant ce serait une révolution complète, une ère toute nouvelle ouverte au progrès.

F. MOIGNO.

Pour en revenir à M. Brown-Séguard, voici comment il résume sa dernière lecture à l'Académie : « Nous croyons qu'il ressort des faits mentionnés dans ce travail, que le sang rouge augmente les propriétés vitales, mais qu'il est incapable de les mettre en jeu en les stimulant ; que le sang noir, au contraire, est un stimulant énergique des centres nerveux, et aussi, mais à un moindre degré, des nerfs et des tissus contractiles, mais qu'il n'a point ou du moins qu'il n'a qu'à un très-faible degré le pouvoir de maintenir et encore moins de régénérer les propriétés vitales. »

Faits de l'industrie.

LES LAURÉATS DE L'INDUSTRIE EN 1857.

(Suite voy. p. 342 à 347 et 353 à 358.)

MÉDAILLES DE BRONZE.

1° *Compas ou règle à cuber les bois ronds.* — M. Vitard, ouvrier charpentier, employé dans les ateliers des houillères d'Épinac (Saône-et-Loire), a soumis à l'appréciation de la Société un instrument qu'il nomme *compas ou règle à cuber, au cinquième réduit, les bois ronds*. Le Conseil a vu avec satisfaction qu'un simple ouvrier, assidu à son travail, ait consacré ses moments de repos à combiner un instrument que ses confrères pourront utiliser dans le commerce des *bois en grume*.

2° *Pistolet-revolver.* — M. Devisme, dont le nom est si honorablement connu dans l'arquebuserie parisienne, a combiné un nouveau pistolet-revolver dans lequel il a fait une heureuse

application des inventions qui ont fait de la carabine des chasseurs de Vincennes une arme si remarquable. En forçant les balles sur des tiges, il a augmenté la portée du revolver, et la balle ne peut plus quitter le canon par suite de quelques secousses, inconvénient reconnu à la plupart des autres systèmes.

3° *Lit mécanique pour malades.* — Le lit de M. Pouillien a été employé avec succès pour plusieurs malades, entre autres par M. Locke, membre du jury de l'Exposition universelle, qui en a rendu un bon témoignage, après en avoir fait usage lui-même pendant plusieurs semaines. Son utilité a été constatée plus tard par de nouveaux résultats favorables.

4° *Chalumeau à jet continu.* — M. de Luca a présenté à la Société un chalumeau disposé de façon à obtenir un jet continu, sans exiger de la part de l'opérateur aucun effort spécial, ni fatigue, ni même un long apprentissage. L'auteur a interposé, entre le grand tube conique et le récipient cylindrique, une boule en caoutchouc vulcanisé, munie, à l'intérieur, d'une soupape qui se ferme du dedans au dehors et qui est placée à l'extrémité du tube-embouchure. Cette soupape, qui permet l'entrée de l'air, en empêche la sortie par le tube adducteur. Comprimé à la fois par le souffle et la boule de caoutchouc distendue qui tend à reprendre son volume primitif, l'air s'échappe régulièrement et d'une manière continue à l'extrémité de la pointe du chalumeau, sans qu'il soit nécessaire de souffler constamment, comme cela est indispensable avec le chalumeau ordinaire.

5° *Modérateur régulateur des lampes.* — Le modérateur de M. Franchot, qui a été exclusivement employé jusqu'ici par les fabricants de lampes, est *cylindrique*, et c'est en proportionnant aussi exactement que possible son diamètre avec celui du tube d'ascension qu'on a cherché à régulariser la marche du piston; il fallait que l'huile n'arrivât pas en surabondance à la mèche, et qu'elle y arrivât, à chaque moment, en quantité non-seulement suffisante, mais encore constante. Ce résultat n'était point obtenu; pour y arriver, M. Troccon a proposé d'adapter aux lampes un *modérateur régulateur* à tige conique mobile, pouvant servir à régler l'ascension de l'huile selon la nature du liquide et selon les influences diverses qui peuvent agir sur la marche du piston.

6° *Régulateur de lampe électrique.* — Le régulateur de lumière électrique, ou lampe photo-électrique de MM. Lacassagne et Thiers, quoique volumineux, et d'un poids assez fort, a paru devoir bien fonctionner, surtout quand il est destiné à rester à poste fixe; c'est

donc une nouvelle forme de régulateur à ajouter à celles qui sont déjà connues et qui peuvent être utilisées. Nous engageons, toutefois, les auteurs à poursuivre leurs études, surtout en vue de l'emploi de conducteurs en charbons qui donneraient une action uniforme, car c'est la condition essentielle à remplir pour que les appareils photo-électriques puissent fonctionner régulièrement.

7° *Appareil pour écrire avec une pointe, à l'usage des aveugles.* — M. de Bruno a combiné un appareil très-simple, d'un excellent service et d'un prix peu élevé, pour permettre aux aveugles d'écrire à l'aide d'une pointe et d'un papier à décalquer. Cet appareil sera sûrement très-apprécié, surtout des personnes qui auront su écrire avant d'avoir eu le malheur de perdre la vue.

8° *Appareil pour écrire avec des caractères d'imprimerie, à l'usage des aveugles.* — M. Massé, de Tours, a appliqué son esprit à combiner un ingénieux appareil avec lequel les aveugles peuvent écrire aux clairvoyants sans jamais avoir appris à écrire, par un décalque des caractères d'imprimerie. Privé de la vue, il a su combiner un appareil simple, renfermant des combinaisons ingénieuses qui feraient honneur aux plus habiles mécaniciens.

9° *Appareil permettant aux aveugles d'écrire la musique.* — M. Colard-Viénot a construit un appareil à l'aide duquel les aveugles peuvent écrire la musique comme ils tracent des caractères à l'aide de l'appareil de M. Massé. Le problème était assez compliqué pour que sa solution demandât des combinaisons multiples. Les efforts de M. Colard-Viénot ont été couronnés d'un succès que la Société d'encouragement s'empresse de reconnaître.

10° *Fabrique d'outils à l'usage des fleuristes.* — Les outils que M. H. Leménager, graveur, fabrique pour les feuillagistes et les fleuristes, se distinguent par un goût remarquable et par un soin tout particulier.

11° *Procédés de peinture sur zinc.* — Il avait été impossible, jusqu'aux recherches de M. Heilbroun, d'obtenir sur zinc des peintures aussi solides que celles dont on revêt la tôle de fer. L'ingénieux inventeur s'est parfaitement rendu compte de la différence que présentent l'une et l'autre surface. Tandis que le zinc est propre et lisse, le fer est graveleux et recouvert d'une pellicule noire qui lui est fortement adhérente. M. Heilbroun, par l'emploi intelligent des acides hydrochloriques faibles, a réalisé sur le zinc ces deux conditions de solidité que présente la tôle de fer. Le zinc, préparé selon son système, est peint et verni au four par

les procédés ordinaires. Les produits fabriqués par M. Heilbronn, sont excellents et très-goutés par la consommation.

Jusqu'ici l'inventeur n'a reçu pour prix de son travail que de cruelles déceptions; la Société a été heureuse de lui donner une marque de sa sympathie en adoucissant l'amertume d'un temps d'épreuve dont elle espère la fin : aujourd'hui elle lui donne un témoignage public de son approbation en lui décernant la médaille de bronze.

12° *Globe flexible pour l'étude de la géographie.* — M. More, de Gray (Haute-Saône), secrétaire de la chambre de commerce, a imaginé un *globe terrestre* portatif, solide, quoique de grande dimension, et rendu flexible au moyen d'un mécanisme analogue à celui des parapluies. Cette idée fort simple n'avait pas encore été appliquée; M. More a construit un appareil qui réunit plusieurs avantages assez importants : économie, simplicité, solidité.

Vulgariser les connaissances géographiques, encore trop peu répandues en France, serait un service rendu au pays, et on ne saurait trop encourager les efforts tentés dans cette direction.

13° *Pianos scandés, par MM. Lenz et Houdard.* — La modification apportée par ces facteurs au mécanisme ordinaire du piano, consiste dans un système de pédales et de contre-pédales qui permet de produire simultanément, dans les diverses parties du clavier, les nuances les plus opposées, et de faire dominer à volonté, suivant le développement de la pensée musicale, les basses, le médium ou les dessus de l'instrument. Sans priver l'artiste des moyens habituels d'exécution, on ajoute ainsi au piano des ressources nouvelles.

14° *Cuisson économique des briques.* — M. Tiger, architecte, s'est occupé de la fabrication des briques, dont il a voulu rendre la cuisson plus économique. Ses procédés permettent d'employer à la place de combustibles d'une certaine valeur, des résidus de combustibles; les conditions toutes particulières dans lesquelles il se place lui laissent comme cendres des squelettes qui ont eux-mêmes la forme de briques, et que le consommateur peut accepter comme matériaux de construction.

15° *Objets en zinc moulé, par MM. Lambin, Saguet et Fouchet.* — Ces messieurs s'occupent avec succès de la fabrication des objets en zinc moulé, dits *de composition*. Leur établissement est bien monté, conduit avec intelligence, et il a pris sous la direction des trois associés un développement très-important. Ils sont

parvenus à établir, à très-bas prix, des produits réunissant à l'élégance des formes une bonne exécution.

PRIX EXTRAORDINAIRE.

I. Concours relatifs à la maladie de la vigne.

Après un examen attentif et approfondi des pièces du concours, le Conseil décerne :

1° Le prix de 10 000 fr. (7 000 fr. du gouvernement et 3 000 fr. de la Société), donné pour l'invention du moyen préventif ou destructeur le plus efficace pour la maladie de la vigne, à MM. Kyle, Duchartre, Gontier et Marès, qui recevront chacun 2 500 francs ;

2° Le prix de 3 000 francs pour le meilleur travail sur la nature de la maladie qui attaque la vigne, à M. Marès ;

3° Un encouragement de 1 000 fr. à M. Camille Leroy pour ses recherches sur la maladie au point de vue de la nature du mal et pour ses expériences sur les moyens curatifs à employer ;

Un encouragement de 1 000 fr. à M. Kopczinski pour ses expériences relatives à l'emploi d'un mélange de plâtre et de soufre ;

Une récompense de 500 fr. à M. Berkeley pour son étude de *Oidium Tuckeri* ;

Une récompense de 500 fr. à M. Chancel pour son procédé d'essai des soufres en fleurs et des soufres triturés du commerce ;

Une récompense de 500 fr. à M. Albert Gaudry pour ses recherches sur la propagation de la maladie de la vigne en Orient ;

Un encouragement de 500 fr. à M. Hardy pour sa coopération aux expériences de M. Duchartre, relatives à la guérison de la vigne par le soufre ;

Des récompenses de 500 fr. chacune, à M. l'abbé Money et M. Benoît Bonnel pour leurs expériences sur l'efficacité du soufre dans des localités très-différentes de celles où l'invention a été faite et propagée ;

Des encouragements de 500 fr. chacun à MM. Robouam et Lombardi pour leurs expériences sur une certaine efficacité du couchage de la vigne.

C'est l'Angleterre qui a inoculé la maladie de la vigne à l'Europe ; mais chose remarquable, c'est aussi en Angleterre que le mal a été étudié par M. Berkeley, et c'est encore dans ce pays où le mal a pris naissance, que M. Kyle a découvert le moyen efficace de le combattre. La Société d'encouragement a voulu récompenser exceptionnellement M. Kyle, en lui décernant une médaille d'or de 500 fr., outre la part qui lui a été attribuée dans

le prix de 10 000 fr., fondé à la fois par le gouvernement et par la Société.

(La suite au prochain numéro.)

Faits de médecine et de chirurgie.

M. le docteur C. Devilliers résume lui-même, dans les termes suivants, ses recherches sur l'influence médicale des chemins de fer. La proportion générale des maladies a été la plus élevée chez les ouvriers du service du matériel et de la traction; elle l'a été moins chez les employés du service actif, moins encore chez ceux des gares; elle a été bien inférieure chez ceux de la voie. La proportion des journées de maladies a donné exactement les mêmes résultats. La durée du travail pour les employés et ouvriers est telle en général, qu'elle ne peut être une cause de fréquence des maladies. Il ne paraît exister de maladies spéciales aux professions, que chez certains ouvriers en métaux et chez les peintres. Le rapport entre le nombre des malades et celui des valides a varié de 6 à 10 pour cent, et chacun des 13 588 employés et ouvriers n'a été malade, en moyenne, qu'une fois et un huitième pendant cinquante-quatre mois. Le nombre des décès a été à peu près égal pour chacun des trois services, et les employés du service actif n'y sont entrés que pour une proportion faible, un huitième. La proportion générale des décès n'a rien d'anormal; elle a été, en effet, de 1 sur 115 individus, tandis que la mortalité pour toute la France est de 1 sur 40,90.

Les maladies internes ou médicales, trois fois plus nombreuses que les maladies externes ou chirurgicales chez toutes les professions, ont eu : 1° pour causes générales, les influences épidémiques selon les années, les saisons et les phénomènes météorologiques, la situation, l'exposition des établissements, la nature du sol, quelquefois modifiés par les travaux d'art; 2° pour causes individuelles, souvent les refroidissements par absence des précautions nécessaires, les écarts de régime ou la mauvaise alimentation, quelquefois les efforts, très-rarement les émanations et poussières métalliques, celles de la voie, des combustibles, des colis, la chaleur des rayons solaires, et presque jamais celle des foyers. Le nombre des décès fourni par ces maladies est peu élevé, puisque son rapport a été $1/120$ pour leur total, et $1/148$ pour le chiffre total du personnel. Les maladies externes ou chirurgicales, inférieures des $2/3$ par le nombre aux précédentes,

ont été en grande partie le résultat de travaux, d'imprudences ou d'accidents fortuits. Elles se sont montrées par conséquent plus fréquentes dans les sections où existent des ateliers et de grandes gares, principalement en 1855 et 1856, pendant la saison d'automne pour les employés et ouvriers des services du matériel, de la traction et du mouvement; vers la fin de l'hiver et le commencement du printemps, pour ceux de la voie. Le nombre des blessures ayant occasionné la mort a été relativement très-faible, puisqu'il est resté dans le rapport de 1 à 169 pour le total des maladies chirurgicales; de 1 à 522 pour le total du personnel, enfin de 2 à 9 pour le total des décès de toutes maladies.

Ces résultats relativement heureux sont dus en bonne partie à l'ensemble des mesures prises par une administration vraiment paternelle; l'observation sévère des précautions prescrites par les règlements; l'aménagement des eaux accumulées dans les déblais; l'adoption des filtres à charbon dans les ateliers; la distribution pendant les chaleurs d'une boisson hygiénique et tonique, composée de café en poudre, 3 parties, extrait de gentiane, 5, eau-de-vie, 10, cassonade, 20, pour 100 parties d'eau. La fourniture des médicaments d'après un tarif raisonnable; la bonne direction des soins donnés aux malades; la paye entière ou la demi-paye pendant la maladie, suivant que l'employé est ou non chargé de famille; une indemnité pécuniaire dans les cas de maladies graves.

M. Devilliers nous apprend que sur la ligne de Lyon, ligne construite de l'aveu de tous dans les conditions les plus savantes et les plus habiles, il y avait sur 288 kilomètres de voie du versant occidental, 236 kilomètres construits en remblais, ayant produit 48 kilomètres, c'est-à-dire un sixième de la longueur totale, d'emprunts submergés. En 1854, les fièvres intermittentes avaient atteint un douzième du personnel, en 1855, elles n'avaient frappé qu'un quatorzième, et en 1856, un seizième seulement, quoique cette année fût plus mauvaise que les précédentes sous le rapport du climat. Cette diminution notable d'un mal très-grave a été obtenue par l'emploi énergique de tous les moyens propres à favoriser l'écoulement, le renouvellement ou l'assèchement des eaux contenues dans les emprunts submergés. Mais cela ne suffit pas, il faut absolument que dans la construction des voies nouvelles on évite à tout prix la formation des mares d'eau le long de la voie, et les cahiers des charges devraient contenir à cet égard des prescriptions formelles.

PHOTOGRAPHIE.

Société française de photographie.

Séance du 23 octobre 1857.

M. Bertsch fait hommage à la Société de plusieurs épreuves au microscope dont quelques-unes ont déjà, pendant les vacances, été présentées à l'Académie. Il fait observer qu'il a obtenu des grossissements de plus de huit cents fois en diamètre, non avec la lumière directe, ce qu'il fait depuis longtemps, mais avec la lumière oblique, sans qu'aucun phénomène d'aberration ou de diffraction soit venu troubler la limpidité des images.

A de semblables grossissements et avec des lentilles achromatisées pour les rayons supérieurs du spectre, l'action chimique sur l'iodure d'argent du collodion le plus sensible s'exerce souvent à 20 et même à 30 centimètres du foyer des rayons sensibles. Cependant, malgré ce grave inconvénient, il préfère cet achromatisme, pouvant par une méthode simple déterminer pour une substance sensible connue les différences focales. Toutes les fois, dit-il, que j'ai cherché la coïncidence des deux actions en achromatisant mes lentilles pour les couleurs complémentaires de la partie moyenne et inférieure du spectre, j'ai eu, ce qui devait être, moins de lumière réfractée, et j'ai obtenu des images moins pures; d'où j'ai conclu que, ne pouvant arriver à la coïncidence réelle des deux foyers, il valait mieux tenir ces deux actions à de grandes distances l'une de l'autre. C'est pour cela, ajoute-t-il, que, malgré le grand avantage en photographie, des objectifs à foyer unique, les instruments qui ont ce qu'on nomme un foyer chimique, présentent en général une netteté plus parfaite. M. Foucault dit qu'il a reconnu la vérité de cette assertion. M. Bertsch pense que pour la photographie ordinaire les objectifs sans foyer chimique suffisent dans la plupart des cas, mais il affirme que pour ses expériences, où il s'agit non plus de diminuer les objets, mais d'en augmenter la surface, quelquefois de six cent mille fois et plus, il donne la préférence à l'achromatisme qui sépare le plus possible les foyers. Il montre à l'appui de son opinion des navicules grossies de six cent quarante mille surfaces, dans lesquelles il ne peut obtenir aucun détail avec des lentilles achromatisées assez bas pour ne pas donner de foyer chimique appréciable. M. Foucault fait observer qu'on ne peut conclure des dé-

tails très-nets de ces épreuves, à la puissance de l'instrument, à cause du phénomène des réseaux. M. Bertsch répond que, malgré la ténuité et la finesse des losanges que présente la surface de ces petits êtres, on ne peut admettre que les ondes lumineuses ne les traversent pas, et qu'il a reconnu, au moyen d'un micromètre composé de quinze groupes de lignes diversement espacées, que jusqu'au neuvième groupe les lignes se détachent au grossissement de neuf cents fois. Comme les losanges des navicules appartiennent, ajoute-t-il, au huitième groupe par le rapport de leurs dimensions, je conclus qu'il n'y a là aucune illusion à invoquer. Il présente aussi les mêmes cristaux obtenus dans la lumière polarisée les uns avec le rayon ordinaire, les autres avec le rayon extraordinaire, de manière que la première image soit complémentaire de la seconde. Il fait remarquer à ce sujet que lorsqu'un ton est photographique, son ton complémentaire ne l'est pas, et toujours sans exception. Cela explique, dit-il, pourquoi, jusqu'à ce qu'on ait trouvé une substance également sensible à tous les rayons, quel que soit leur degré de réfrangibilité, il faut renoncer à la reproduction textuelle des tableaux, et comment ceux qui sont les plus harmonieux, ceux des coloristes qui savent par instinct associer les couleurs de manière à présenter à l'œil, à côté d'un ton, son complémentaire, dans une mesure rationnelle, sont justement ceux que la photographie peut rendre le moins bien. M. Bertsch entretient encore la Société des expériences qu'il a entreprises sur les différentes actions de la lumière homogène et regrette que le mauvais temps en ait interrompu le cours.

Il croit pouvoir affirmer que dans cette lumière certains objets acquièrent un très-grand degré de pureté; en variant les tons suivant la nature et la coloration des préparations microscopiques à reproduire, il a obtenu des effets intéressants dont il entretiendra la Société aussitôt que quelques journées de soleil lui auront permis de compléter ses recherches. M. l'abbé Moigno pense que si la Société pouvait mettre à la disposition de M. Bertsch une source de lumière électrique, ses expériences qui offrent un grand intérêt pour la science, pourraient être reprises sans interruption. M. Bertsch remercie son collègue de sa bonne pensée, mais il ajoute que les dispositions du local qu'il habite ne lui permettent pas d'installer chez lui une pile qui devrait être au moins de cent éléments.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 2 novembre 1857.

M. Bagdanoff, de Saint-Petersbourg, annonce qu'il est parvenu, par une méthode nouvelle, à extraire des plumes des oiseaux, ce que personne n'avait fait avant lui, les pigments qui les colorent. De plumes rouges, jaunes, vertes, etc., il a extrait les pigments rouges, jaunes, verts, auxquels ces plumes devaient leur coloration. Ces pigments sont, en outre, une matière organique, assez stable pour qu'ils aient pu, sans s'altérer ou se décomposer, faire le trajet de Saint-Petersbourg à Paris. Cette découverte mérite évidemment qu'on y fasse grande attention; dans l'impossibilité où l'on avait été jusqu'ici d'isoler les matières colorantes du plumage des oiseaux, on avait été amené à rattacher les brillantes nuances qu'il présente, vu soit par réflexion, soit par réfraction, à des phénomènes optiques, à des actions de lame mince ou de réseaux. Il n'en sera pas moins vrai, sans doute, que les jets des rayons lumineux peuvent jouer un rôle important dans la production de ces brillantes couleurs, et que, par conséquent, jusqu'à un certain point, elles n'ont pas toujours et essentiellement une subjectivité propre et indépendante; mais il sera vrai aussi que, dans beaucoup de cas, elles sont subjectives dans toute la force du mot, et ont leur raison d'être dans la présence d'un pigment. M. Pelouze est prié de prendre communication de cette note, d'étudier la nature du pigment adressé à l'Académie, et de s'initier aux procédés à l'aide desquels l'auteur du mémoire a pu isoler ces pigments.

— M. Puech, médecin militaire principal de Toulon, adresse la description d'un cas nouveau de tératologie.

— M. Doyère écrit pour affirmer que, quoi qu'ait pu dire M. Garreau, il n'avait eu aucune connaissance des recherches de ce publiciste sur l'emploi des anesthésiques, en général, et du sulfure de carbone, en particulier, pour la destruction des insectes qui dévorent le blé : s'il les avait connues, il n'aurait pas manqué de rendre à leur auteur la justice qu'il a rendue à tous ceux qui ont émis sur cette importante question des idées plus ou moins heureuses.

— M. Gagnage adresse une note sur un mode d'assolement qui lui semble apte à donner à la Champagne Pouilleuse une fertilité tant désirée.

— M. le docteur Colombe rappelle avec une courageuse insistance les droits qu'il croit avoir comme inventeur de la balayeuse mécanique, à être admis à participer au bienfait du legs Trémont. Ce serait de la part de l'Académie un grand acte de charité, que d'accorder à ce noble vieillard, qui a compté longtemps parmi les plus habiles accoucheurs, qui, le premier, a décrit le principal symptôme du choléra et mis sur la voie de l'explication de la véritable nature de cette redoutable maladie, qui, aujourd'hui, est atteint d'un tremblement nerveux, cruel au delà de ce que nous pouvons dire, une indemnité ou un secours qui le défende d'une misère par trop acharnée.

— M. Decharmes, professeur de physique au lycée d'Amiens, qui, marchant courageusement sur les traces de M. le docteur Aubergier, de Clermont-Ferrand, a voulu introduire et répandre dans le département de la Somme, la production de l'opium indigène, extrait de l'œillette et du pavot, croit devoir appeler l'attention de l'Académie sur les progrès qu'il n'a pas cessé de faire. En 1853, il n'extrayait du pavot que 14 pour cent d'opium, cette quantité s'est élevée successivement, en 1854, à 16, en 1855, à 20, en 1856, à 22, en 1857 enfin, à 23, 46 pour cent.

— Un inventeur adresse, pour le concours des prix insalubres, la description d'un foyer fumivore déjà adopté, et fonctionnant de la manière la plus satisfaisante, dans plusieurs hauts fourneaux et usines diverses. M. de Ruolz, dans un certificat très-laudatif, garantit l'efficacité du nouvel appareil.

— Un des médecins de Sa Majesté l'empereur d'Autriche envoie de Pesth, Hongrie, pour le concours de statistique, un mémoire malheureusement écrit en hongrois, et qui, par conséquent, ne peut pas être accepté. M. Flourens propose de renvoyer le mémoire à l'un des membres, pour qu'il devienne l'objet d'un rapport verbal; un autre membre demande avec raison, il nous semble, s'il ne serait pas plus convenable d'inviter l'auteur à accompagner son travail original d'une traduction française ou latine.

— Nous n'entendons pas les noms des auteurs de deux notes, l'une sur un mode particulier de transmission du mouvement à un nombre quelconque de pendules, au moyen de l'électro-magnétisme; l'autre sur un appareil destiné à rendre plus rapide la manœuvre des voiles, au moyen de la vapeur.

— M. Wethered, de Wetheredville, près Baltimore, ancien membre du Congrès américain, adresse, pour le concours du

prix extraordinaire de 6 000 francs sur l'application de la vapeur à la marine militaire, un mémoire descriptif d'un nouveau système ou mode d'emploi de la vapeur, qui présente des avantages considérables, et que le *Cosmos* a le premier fait connaître en France.

Ce système, nos lecteurs se le rappelleront, consiste à surchauffer la moitié ou le tiers de la vapeur sortie du générateur, et à mélanger la portion surchauffée avec l'autre portion de vapeur saturée ou ordinaire, au moment de l'entrée dans les cylindres. Il a été expérimenté d'abord en Amérique, sur une machine fixe et un navire à vapeur; en France, dans le Palais de l'Industrie, et dans les ateliers du Gouvernement, à Brest, sur une machine fixe de douze chevaux; en Angleterre, par ordre de l'Amirauté, sur le navire à vapeur de la marine anglaise, le *Dee*; à Vienne, Autriche, sur le navire à vapeur le *Newsatz*, de la Compagnie du Danube. Toutes ces expériences s'accordent à constater, à travail égal, une économie moyenne de combustible de 50 pour 100, quand on compare l'emploi des vapeurs combinées à celui de la vapeur ordinaire ou saturée; et une économie de 25 pour 100, quand on compare l'emploi des vapeurs combinées à celui de la vapeur surchauffée en totalité. Ces expériences ont, en outre, eu pour résultat l'adoption définitive du système Wethered sur dix-huit frégates nouvelles, mises en construction par le gouvernement américain; sur les trois paquebots transatlantiques de la Compagnie Colins, qui font le service de la malle entre Liverpool et New-York, le *Baltic*, l'*Adriatic* et l'*Atlantic*; sur cinq des navires à vapeur de la compagnie Danubienne, etc. Enfin, au jugement de tous les ingénieurs qui ont expérimenté ce nouveau système, et en particulier, au jugement de M. Martin, ingénieur en chef de la marine des Etats-Unis, le temps n'est pas éloigné, où tous les navires à vapeur seront forcés de demander à l'emploi des vapeurs combinées, le double avantage d'une vitesse plus grande et d'une économie notable de combustible.

— M. Gratiolet et M. Masson, éditeur, font hommage du second volume de l'*Anatomie comparée du système nerveux*, ouvrage dont un savant physiologiste, M. Leuret, enlevé, hélas! prématurément à la science dans laquelle il était passé maître, n'avait pu achever la rédaction. M. Gratiolet, qui suppléa autrefois M. de Blainville avec tant de succès, auteur lui-même de recherches profondes et originales sur l'anatomie comparée du cerveau, candidat de l'Académie aux dernières élections, soit de membres

de l'Institut, soit de professeurs à la Faculté des sciences, au Collège de France, au Muséum d'histoire naturelle, si digne enfin, comme professeur titulaire, d'occuper à son tour une des chaires de l'enseignement de Paris, n'a pas reculé devant la difficile mission qui lui était confiée de compléter l'œuvre de Leuret; le second volume abonde comme le premier en faits anatomiques et physiologiques exposés dans un excellent esprit et avec une grande pureté de style. *Deficiente uno non deficit alter... Aureus.*

— M. Flourens avait attendu que l'Assemblée fût plus nombreuse, pour annoncer combien il était heureux de déposer sur le bureau le discours prononcé par M. de Varennes, maire de la ville d'Étampes, le jour de l'inauguration de la statue d'Étienne Geoffroy-Saint-Hilaire. Il serait impossible, dit M. le secrétaire perpétuel, un des quarante de l'Académie française, de trouver un tact plus délicat, une dignité plus douce, un langage plus touchant; en relisant ce petit chef-d'œuvre d'esprit, de goût et de sentiment, j'ai compris l'effet, l'émotion qu'il a dû produire sur tous ceux qui l'ont entendu.

— M. Moquin-Tandon prie l'illustre corps d'accepter de ses mains le dépôt d'un paquet cacheté. C'est toujours un événement qu'un dépôt cacheté, déposé par un des illustres membres, il devrait tôt ou tard en sortir quelque événement bienheureux; aussi attendons-nous avec quelque impatience qu'on ouvre les paquets de ce genre, déposés depuis longtemps déjà par MM. Babinet, Despretz, Becquerel, etc., etc.

— M. Faye demande la parole au sujet de la présentation faite par M. Struve, et de la discussion soulevée par M. Biot. « Il me semble, dit-il, que les débats manqueraient de conclusion et n'aboutiraient à aucune action vraiment efficace, si l'on devait se borner à signaler des desiderata, à indiquer des entreprises, sans en venir à y intéresser directement l'Académie elle-même, en sa qualité de corps constitué pour promouvoir en France les grandes recherches scientifiques, en leur assurant le haut patronage du chef de l'État. » M. Faye rappelle que le premier en 1852 il a proposé d'appliquer les méthodes nouvelles bien supérieures aux anciennes, à la révision et à l'extension du réseau français. Une noble modestie lui a défendu sans aucun doute de faire remarquer que son programme, déjà vieux de cinq années, était plus explicite et plus complet que celui de M. Biot qui date d'hier. Nous n'avons nous aucun motif pour ne pas le constater. M. Faye disait : « Je propose de déterminer par les procédés

nouveaux, non-seulement les longitudes, mais encore les latitudes astronomiques de tous nos chefs-lieux, de les comparer aux coordonnées géodésiques déjà connues pour mettre en relief les irrégularités locales dont la surface du sphéroïde terrestre peut être affectée sur notre sol, en poursuivant, s'il le faut, les centres ou les lignes de perturbations locales, de trois en trois mètres; en rapprochant les observations des cartes géologiques; en cherchant les traces des causes perturbatrices jusqu'au-dessous de l'écorce de la croûte terrestre. » Mais, ce programme était à peine formulé, qu'il soulevait un double orage : Arago sembla inquiet de voir qu'on révoquât en doute l'exactitude de la carte de France; le corps d'état-major déclara, par l'organe de son chef, M. le colonel Blondel, que le nouveau projet avait déjà occupé ses pensées, et réclama l'honneur d'en poursuivre l'exécution sous le patronage et avec le concours de l'Académie. M. Faye, qui songeait à entreprendre ces opérations avec quelques amis, resta sous sa tente et n'en sortit que lorsque M. Le Verrier l'associa à la belle opération de la mesure de la différence de longitude entre Londres et Paris. « Aujourd'hui, ajoute M. Faye, les choses ont bien changé de face; ce n'est plus comme en 1852 un membre isolé qui élève une voix bien faiblement autorisée, ce sont les plus grandes autorités scientifiques qui proclament devant vous la nécessité de reprendre les travaux géodésiques du dernier demi-siècle, de les vérifier, de les étendre, de les mettre au niveau des exigences actuelles. C'est le directeur de l'Observatoire central de Russie, qui vient demander à la France la jonction complète des réseaux européens; c'est le doyen de l'Académie qui réclame la prolongation de son arc espagnol jusqu'aux sommets de l'Atlas; c'est le directeur de notre Observatoire impérial qui s'offre à compléter astronomiquement la triangulation de la France; c'est notre illustre confrère, M. le maréchal Vaillant, ministre de la guerre, qui garantit à ces grandes œuvres le concours de son administration. Les circonstances extérieures sont aussi complètement favorables; les vœux exprimés par des autorités si imposantes ne pouvaient se produire dans un temps plus propice. Leur réalisation exige si bien une situation européenne telle que celle dont nous jouissons aujourd'hui, qu'elle devenait un corollaire presque nécessaire de la paix de Paris. Il y a quelques années, au contraire, les suggestions de cet ordre étaient ou inopportunes ou prématurées, et c'est une des gloires du règne actuel, qu'elles paraissent toutes naturelles, toutes sim-

ples, toutes faciles aujourd'hui. Je crois donc avec les savants officiers du Dépôt de la Guerre et avec M. Le Verrier, qu'on peut et qu'on doit reprendre par la télégraphie électrique et par les méthodes astronomiques nouvelles la détermination des coordonnées des points principaux du réseau français; je crois avec M. Biot que la France et la science sont intéressées à plusieurs titres à la prolongation de l'arc espagnol jusqu'aux limites de nos possessions algériennes, où elle ira se confondre avec la triangulation que notre savante armée ne manquera pas d'y faire; je crois avec M. Struve que la jonction des triangulations européennes donnerait à la géodésie d'indispensables vérifications, et que la prolongation de l'arc russo-scandinave jusqu'au centre de la Méditerranée fournirait à l'étude géométrique du globe terrestre un précieux complément. Mais je crois aussi, si je ne me trompe pas, être l'interprète de la majorité de mes honorables confrères en émettant le vœu que l'Académie, par la nomination d'une commission mixte composée de géomètres, d'astronomes, de physiciens et de géologues, prenne sous son patronage des propositions émanées des plus hautes autorités, après s'être fait rendre compte des plans, des voies et des moyens. »

Le défaut d'espace ne nous a pas permis de reproduire ou d'analyser la portion de la lecture de M. Faye, dans laquelle il venait en aide à M. Struve dans le procès de tendance [que M. Biot lui intente. M. Biot n'a fait que reproduire le fond d'un mémoire publié par lui il y a vingt-cinq ans, que tous les hommes compétents et spéciaux ont étudié, qu'aucun d'eux n'a certainement oublié, M. Struve moins que tout autre, au moment de parler devant son illustre auteur. Bessel n'a pas pu procéder autrement qu'il n'a fait, et il est impossible que M. Struve puisse faire mal en adoptant une marche qui a reçu l'assentiment de l'immense majorité des juges compétents en pareille matière.

— M. Élie de Beaumont appuie la proposition de M. Faye, et nous nous attendions à la voir mettre aux voix, mais il n'en a rien été. L'Académie veut sans doute agir avec maturité.

— M. Le Verrier annonce d'abord la découverte d'une petite planète faite en Amérique par M. Fergusson.

— Il croit en outre que le moment est venu d'appeler l'attention de l'Académie sur le bulletin météorologique de la France et de l'étranger dressé à l'Observatoire impérial sur les observations transmises par la télégraphie électrique. Ce bulletin, dit en substance M. Le Verrier, n'a pas cessé de s'accroître et de se dé-

velopper depuis sa création; il s'est enrichi depuis plusieurs jours de la station de Genève, et il comprend pour la première fois celle de Bruxelles. Aujourd'hui 1^{er} novembre, nous donnons l'état de l'atmosphère, non-seulement dans les quatorze stations de France, Dunkerque, Mézières, Strasbourg, Tonnerre, Paris, le Havre, Brest, Napoléon-Vendée, Limoges, Montauban, Bayonne, Lyon, Besançon; mais encore à Bruxelles, Genève, Turin, Rome et Madrid. Nous pouvons compter que cette liste s'accroîtra prochainement par les soins de l'Observatoire impérial de Paris et de l'administration des lignes télégraphiques, secondés par les observatoires et par les stations télégraphiques à l'étranger. Nous rendrons compte alors des efforts qui ont été nécessaires pour arriver à ce résultat. Le public aimera sans doute à connaître comment ont été organisées les stations françaises, comment fonctionnent les stations de l'étranger, quels savants et quels administrateurs ont donné leurs concours à cette entreprise nationale. M. Le Verrier est assuré de la coopération très-prochaine des observatoires météorologiques de Vienne, de Berlin, de Saint-Petersbourg et de Lisbonne; cette dernière station l'intéresse tout particulièrement parce que, située le plus à l'ouest dans le réseau européen, elle est le point de départ ordinaire des grandes ondes atmosphériques venues de l'ouest et nées peut-être sur le Gulf stream. M. Airy, en Angleterre, attend pour forcer la main aux Compagnies privées de télégraphie électrique, que le nombre des gouvernements ayant acquiescé aux propositions de la France soit un peu plus considérable. En outre des observations de Londres, celles de l'extrémité ouest de l'Irlande présenteront un très-grand intérêt comme autre point de départ des vents et des ondes atmosphériques. Désormais à chaque séance, M. Le Verrier déposera sur le bureau de l'Académie la série des tableaux de la semaine écoulée, ou de mardi à lundi, inclusivement. Ce sera alors pour le *Cosmos* le moment de combiner un moyen simple, facile, abrégé d'enregistrement régulière de ces précieuses données météorologiques.

— M. Le Verrier demande ensuite à présenter, à son tour, en l'absence de M. Struve, quelques observations relatives aux remarques critiques de M. Biot. Sa lecture, parfaitement étudiée, très-modérée dans la forme, très-claire au fond, est écoutée avec une grande attention. Essayons de résumer en quelques mots sa longue argumentation. Lorsqu'il s'agit de faire servir à la détermination de la figure de la terre l'ensemble et les détails des ob-

servations faites dans la mesure d'arcs de méridiens ou de parallèles, y a-t-il deux voies à suivre, l'une bonne, l'autre mauvaise? En supposant la possibilité de deux voies, M. Biot était-il autorisé par les travaux antérieurs et la dernière communication de M. Struve à supposer qu'il choisirait la mauvaise, et à lui reprocher à l'avance un choix malheureux? Aux deux questions ainsi posées, M. Le Verrier répond très-nettement par la négative. Non, il n'y a pas deux voies, il n'y en a qu'une, et c'est celle suivie par Bessel, voie non-seulement bonne, mais nécessaire; voie qui, loin de conduire à une compensation, à une dissimulation des déformations locales du sphéroïde terrestre, qui, loin d'amener le polissage spéculatif dont nous menace M. Biot, peut seule, au contraire, mettre en évidence les inégalités et les anomalies dont l'existence est aujourd'hui un fait certain. Pour prouver cette première partie de sa thèse, M. Le Verrier a fait en quelque sorte une leçon de haute géodésie. Arrivant ensuite au débat, il prouve, que bien loin que les antécédents de M. Struve pussent faire craindre qu'il prit une voie mauvaise, laquelle d'ailleurs n'existe pas, ces antécédents étaient au contraire une preuve certaine que l'illustre directeur de l'Observatoire impérial de Russie marcherait d'un pas ferme et hardi dans la voie droite qui doit conduire à des résultats définitifs. Si M. Biot n'avait pas modifié substantiellement le texte cependant si court de M. Struve; si à cet énoncé sans ambiguïté aucune : « *Le dernier volume renfermera, en outre, le résultat pour la figure de la terre, déduit de la combinaison de tous les arcs de méridiens dignes de confiance et qui ont été mesurés jusqu'à présent,* » M. Biot n'avait pas substitué cet autre : « *M. Struve annonce qu'il combinera le nouvel arc de méridien russo-scandinave avec tous les autres arcs analogues antérieurement mesurés, qui sont dignes de confiance, comme Bessel avait procédé en 1837 et 1840, avec les données moins étendues qui existaient alors;* » si M. Biot avait tenu compte de ce fait capital que l'objet de la mission de M. Struve était la mesure d'un arc parallèle, embrassant au moins 55 degrés en longitude, dans le but formellement exprimé en son nom par M. le maréchal Vaillant, de constater, en comparant les longueurs géodésiques des diverses parties de cet arc avec leurs amplitudes astronomiques, de la manière la plus certaine, si la terre est véritablement un corps de révolution, ou bien si elle s'écarte de la forme simple qu'on lui avait attribuée; si M. Biot avait daigné remarquer qu'au lieu de se contenter dans la mesure de l'arc russo-scandinave de

la détermination des latitudes extrêmes et de la latitude à l'intersection du parallèle moyen, M. Struve avait exigé qu'on prit les latitudes le long de l'arc entier de deux degrés en deux degrés, que la même exagération de précautions et de mesures avait eu lieu pour les longitudes; si enfin M. Biot s'était souvenu que M. Struve a pris une grande part aux opérations qui ont mis en évidence la dépression de la mer Caspienne, il aurait su *à priori* combien la pensée d'un polissage spéculatif était loin de l'esprit de l'illustre astronome; il ne lui aurait pas intenté ce procès de tendance contre lequel M. Faye et lui viennent protester, et qui sera pour M. Struve la cause d'une douloureuse surprise.

— M. Babinet demande non pas à prendre part au débat, mais à parler sur la question. Il ne comprend pas qu'il puisse être question encore de compensation ou de polissage quand c'est un fait solennellement acquis à la science que la terre n'est pas un ellipsoïde de révolution; quand des travaux de premier ordre et qui ont eu un grand retentissement, celui de M. Airy en Angleterre; celui de M. Encke de Berlin en 1852, n'ont pas eu d'autre objet et d'autre résultat que de constater des inégalités et des déformations locales énormes. M. Encke surtout a fait précisément ce que demande M. Biot, ce que M. Struve ne manquera pas de faire à son tour. Il a déterminé d'abord par la discussion de toutes les mesures connues et acceptables d'arcs méridiens, quel devait être le coefficient d'ellipticité ou l'aplatissement de la terre en la supposant un ellipsoïde de révolution; il a trouvé que cet aplatissement était sensiblement égal à un trois-centième; comparant ensuite ce résultat général et moyen, pour un grand nombre de stations, avec le résultat des observations individuelles il a constaté des différences qui se sont élevées jusqu'à cinq secondes, qu'il était par conséquent impossible d'attribuer à des erreurs d'observation, qui accusaient forcément des déformations locales grandement sensibles. Comment ces déformations pourraient-elles être douteuses quand on voit que sur un arc de 60 secondes seulement, mesuré sur l'île de Wight, on a reconnu aux deux extrémités des différences de trois secondes où d'un vingtième de l'arc? Young, qui ne s'aventurerait jamais, a affirmé il y a plus de trente ans que sur la portion de la surface du sphéroïde terrestre, occupée par notre France, l'aplatissement était d'un cent-cinquantième au lieu du trois-centième théorique; et ce même écart s'est manifesté sur plusieurs autres points. Puisque les observations faites dans l'île de Wight et sur diverses côtes,

sur les côtes de Brest, par exemple, semblent prouver que le pendule est attiré et dévié, quelquefois de plusieurs secondes, du côté de la terre, M. Babinet pense qu'il serait nécessaire de mesurer un arc du méridien en pleine mer s'il est possible; et il propose dans ce but les îles Marquises dont la France a pris possession et qui sont sous tous les rapports dans une position exceptionnellement favorable.

— M. Elie de Beaumont appuie la proposition de M. Babinet, et croit qu'il ne serait pas impossible d'attribuer la déviation du fil à plomb, observée sur l'île de Wight, à la présence d'une grande faille qui la traverse dans toute sa longueur, et qui est le résultat d'un bouleversement géologique intense.

— M. Biot, qui, sans l'exprimer formellement, paraît regretter sa sortie intempestive, affirme qu'au fond il est d'accord avec ses confrères, MM. Faye, Le Verrier et Babinet, qu'il n'a pas voulu dire autre chose que ce qu'ils ont dit. En voyant l'annonce si laconique de M. Struve, en entendant M. le maréchal Vaillant parler d'ellipsoïde de révolution, alors qu'il est certain que la figure de la terre n'est en aucune manière un solide régulier, il a cru que l'Académie devait montrer qu'elle était parfaitement au courant de la question, et il s'est fait son organe. Il n'a pas l'habitude de déguiser sa pensée; il a dit, en l'absence de M. Struve, ce qu'il aurait dit en sa présence, s'il avait assisté à la séance, ce qu'il lui aurait dit à lui-même dans une conversation particulière; ses remarques critiques auront eu du moins pour effet de mieux faire ressortir les besoins et les tendances de la science actuelle.

— M. de Quatrefages communique les résultats d'expériences qu'il a faites en commun avec M. Tripier, pharmacien en chef de l'hôpital du Gros-Caillou, sur les qualités de la sangsue d'Afrique, comparée à la sangsue de France, et sur les avantages que semble présenter, pour le transport et la conservation des sangsues, un appareil très-simple, proposé par M. Vaisson, sous le nom de marais domestique. Nous avons déjà, depuis quelque temps, sous les yeux le rapport de MM. Tripier et de Quatrefages, nous pourrions donc l'analyser complètement; mais comme, d'une part, notre compte rendu est déjà très-long, que, de l'autre, le savant académicien est entré dans de nouveaux détails, pleins d'intérêt sur l'élève, l'emploi et la conservation des sangsues, nous nous réservons de faire de son travail l'article Variété de notre prochaine livraison. Nous dirons donc très-brièvement que les conclusions du rapport sont entièrement favorables et à la sangsue africaine,

qui peut rivaliser avec les meilleures espèces connues, et au marais domestique de M. Vaisson, qui a donné les plus excellents résultats.

— M. Séguier raconte la chute d'aérolithe, dont il a été témoin auriculaire; nous avons dit aux nouvelles diverses tout ce que nous savions à ce sujet.

— M. Pelouze présente une note de M. Terreil, préparateur de chimie au Muséum d'histoire naturelle, sur quelques cas de dévitrification ou de cristallisation du verre observés par lui dans l'usine de MM. Maës et Clémendot, à Clichy; nous sommes forcé d'en renvoyer l'analyse à la prochaine livraison.

— M. d'Archiac, au nom de M. de Rouville, présente sur la géologie de l'Hérault un Mémoire, d'où il résulte que cette contrée et principalement les environs de Lodève présentent un intérêt très-considérable; il est impossible de rencontrer sur un aussi court espace autant de formations, de terrains, d'accidents, etc., dignes d'étude et riches en renseignements importants.

— M. le général Poncelet présente au nom de M. Lorenzo Prézaz, professeur de mécanique à l'école industrielle de Barcelone, les dessins, détails de construction et calculs d'un hygromètre ou UNITÉ DE FONTAINIER. C'est un vase d'écoulement qui donne en douze heures un mètre cube d'eau par un orifice circulaire de cinq millimètres de diamètre, pratiqué dans une cloison à mince paroi d'un millimètre d'épaisseur, sous une charge de trente-quatre millimètres exacts, correspondante à la latitude moyenne et qui ne varie du pôle à l'équateur que de deux dixièmes de millimètre, quantité que l'on distingue à peine à la vue. Une partie essentielle de l'hygromètre est l'entonnoir ayant pour but d'empêcher les oscillations de l'eau dans le déverseur. M. Prézaz lui a donné la forme cycloïdale théorique la plus apte à rendre minimum la contraction de la veine et le frottement de l'eau contre les parois. Pour construire son hygromètre, M. Prézaz a mis à profit toutes les recherches expérimentales et théoriques relatives à l'écoulement des fluides : les observations de MM. Poncelet et Lesbros, de Vease, de MM. Morin, de d'Aubusson, de Dupuy; les théories de Poisson, de Lacroix, de Mendoza de Lescary Pelago.

— M. le docteur Herpin, de Metz, présente pour le concours des prix Monthyon un Mémoire imprimé et ayant pour titre : De l'avoine considérée comme substance alimentaire pour l'homme. Nous publierons ses conclusions dans notre prochaine livraison.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le directeur-propriétaire de *la Science* adresse à ses abonnés la lettre suivante :

« Le journal *la Science* cesse de paraître à compter de ce jour.
 « Les abonnés recevront en échange le journal le *Cosmos*, revue
 « encyclopédique des progrès des sciences, pour la même durée
 « de temps restant à courir sur leur abonnement à *la Science*.
 « Dans le cas où des abonnés du journal *la Science* seraient aussi
 « abonnés au *Cosmos*, leur abonnement au *Cosmos* sera prolongé
 « pour toute la durée restant à courir sur leur abonnement à *la*
 « *Science*. »

Par suite de conventions, le *Cosmos* a donc bien voulu se charger de continuer le service des abonnements dans les termes ci-dessus relatés.

A. TRAMBLAY.

Au moment où il héritait de la succession de sa sœur cadette, le *Cosmos* recevait d'un ami, il est vrai, mais d'un ami éminemment éclairé et impartial, M. Babinet, membre de l'Institut, devenu si populaire par ses piquants articles de la *Revue des Deux-Mondes* et du *Journal des Débats*, un témoignage de sympathie, un certificat de bonne rédaction, qui l'a agréablement surpris. L'illustre savant termine ainsi son bulletin astronomique du 4 novembre dernier :

« Je finirai en renvoyant les lecteurs qui voudraient se tenir au courant des sciences, à l'excellent journal hebdomadaire, rédigé par M. l'abbé Moigno, qui a pour titre : *Cosmos*. La physique, la météorologie, l'astronomie et les arts y sont passés en revue dans leurs nouvelles et leurs résultats les plus importants. L'auteur étant un mathématicien d'un ordre très-élevé, on y trouve aussi des notes sur les progrès des mathématiques et de la mécanique théorique. Le style en est autant que possible dégagé des symboles algébriques, et les séances des Sociétés savantes y sont analysées avec clarté et intérêt. M. Arago était un lecteur fort assidu du *Cosmos*, qui, par la variété des objets scientifiques et industriels qu'il embrasse, doit échapper à la qualification de journal de spécialité, qui est un titre d'effroi pour bien des gens. J'ai eu souvent à répondre à cette question : Quelle

publication faut-il adopter, pour suivre les progrès de la science ? Et après mûre réflexion, j'ai toujours été conduit à indiquer le *Cosmos*. »

Il n'a rien, moins fallu que la circonstance présente, pour nous faire déroger à nos habitudes, et nous amener à parler le langage de la réclame, dont nous nous sommes toujours si efficacement défendu jusqu'ici.

— *L'Akbar* d'Alger constate avec bonheur qu'il a reçu de Marseille, à quatre heures du soir, la réponse à une dépêche expédiée par lui d'Alger, à dix heures du matin. Dans cet intervalle de six heures, le message avait franchi, aller et retour, l'Algérie, d'Alger à Bone; la Méditerranée, de Bone à Cagliari; la Sardaigne et la Corse, avec le détroit de Bonifacio et le golfe de la Spezzia; le Piémont et la Savoie, de la Spezzia jusqu'à Chambéry; la Savoie et la France, de Chambéry à Marseille.

— Par ordre de Sa Majesté l'Empereur, M. Rouland, ministre de l'Instruction publique, avait écrit à M. Agassiz, le célèbre naturaliste, la lettre suivante : « Une chaire de paléontologie est vacante au Muséum d'histoire naturelle de Paris, par la mort de M. d'Orbigny. Vous êtes Français, vous avez honoré et enrichi votre pays par vos travaux éminents et vos laborieuses recherches. Vous êtes membre correspondant de l'Institut; l'Empereur sera heureux de rendre à la France un savant distingué, un professeur justement renommé. Je vous offre en son nom la chaire vacante. Votre pays serait lui-même heureux de recouvrer un de ses enfants les plus dévoués à la science. » Le *Courrier* de Boston, qui a le premier publié cette lettre, ajoute que M. Agassiz a refusé cette offre si flatteuse, ne voulant pas briser les liens de gloire et d'or qui l'attachaient aux États-Unis. Cette initiative du gouvernement français si généreuse et si rare, cette reconnaissance si noble et si sincère du savant envers sa patrie adoptive, sont des faits au-dessus de tout éloge. Plusieurs personnes ont été fort étonnées d'entendre donner à M. Agassiz les qualités de Français, car il est né à Orbe, canton de Vaud; mais à l'époque de sa naissance le canton de Vaud faisait partie d'un de nos départements; voilà pourquoi sans doute on a pu le considérer comme Français. Déjà l'Angleterre lui avait offert la chaire d'Édimbourg, avec la succession d'Édouard Forbes et des appointements considérables; mais il avait également décliné cet honneur.

— M. Pasteur, doyen de la Faculté de Lille, a été tout récemment appelé à remplacer M. Hébert à l'Ecole normale de Paris;

M. Rouland, ministre de l'Instruction publique, dans son discours d'installation, exprime en ces termes sa haute opinion du mérite de l'auteur à jamais célèbre des *Recherches sur les acides racémique et paracémique* : « J'ai été charmé de pouvoir appeler au poste d'administrateur de l'Ecole normale et de directeur des études scientifiques, l'un des hommes les plus dévoués à la science, les plus capables d'en propager le goût, les méthodes et les applications. »

— Le 20 octobre, le cône, haut de 45 mètres, apparu en mai dernier, dix-huit mois après le début de la dernière éruption du Vésuve, a sauté en l'air. L'explosion a été si forte, qu'elle a occasionné un tremblement de terre. Pendant vingt-deux mois, la lave n'avait pas cessé de remplir complètement l'ancien cratère ; on peut désormais regarder l'éruption comme terminée. On achève en ce moment, à l'Observatoire du Vésuve, fondé et si habilement dirigé par M. Palmieri, une tour destinée à recevoir une série complète d'instruments météorologiques. Sa Majesté Napolitaine, qui s'intéresse vivement aux développements de cet établissement, unique en son genre, et créé par sa munificence, a donné des ordres pour que rien ne manquât de ce qui est nécessaire ou utile pour les observations, et que la bibliothèque fût pourvue de tous les ouvrages propres à faciliter les recherches du savant directeur et de ses collaborateurs. Dans une de ses dernières lettres, M. Palmieri annonce, contrairement aux assertions de plusieurs géologues, que, dans les bouches de fumée, il a constaté la présence d'un acide liquide et de divers produits ammoniacaux. Il a aussi mesuré la vitesse maximum du torrent de fumée qui sortait du cône, et l'a trouvée égale à 45 mètres par minute. L'orifice qui lui donne issue a un mètre et demi de diamètre, et sa température est de 1 200 degrés. Avec ces données, chacun peut calculer le nombre de mètres cubes d'eau que le plus grand des deux cônes réduit chaque jour en vapeur, et la force mécanique que cette vapeur représente.

— Jérémie Horrock est un astronome anglais de grand mérite et de grande réputation, qui mourut en 1641 dans la force de l'âge. Les habitants de la ville de Preston, qui a eu l'honneur de compter Horrock au nombre des membres de son clergé, désire élever un monument à sa mémoire ; et dans ce but elle invite tous les savants et amis de la science de l'aider par leur souscription à réunir les 7 ou 8 mille francs nécessaires à l'érection du monument. Cet appel indigné l'*Athenæum* anglais. « Si le Lan-

cashire, dit-il, qui jouit d'une prospérité auprès de laquelle pâliraient les richesses tant exaltées de Tyr et de Sidon, ne peut pas fournir à lui seul la mince somme de 300 livres sterlings pour honorer un de ses enfants les plus illustres, c'est une preuve par trop évidente que le Lancashire n'est pas encore digne de voir s'élever dans son sein le monument projeté. Il est temps qu'on en finisse dans notre pays avec ces levées générales de contributions organisées dans un intérêt par trop local. Il est temps que nous n'ayons plus le triste spectacle d'une contrée enrichie par le commerce au delà de toutes les prévisions, et travaillant à puiser dans les poches des pauvres savants, l'argent qu'elle prétend consacrer à l'érection d'une statue, comme si x, y, z étaient l, s, d, livres, schellings et deniers. Le Lancashire doit toute sa prospérité à la navigation; la navigation doit tous ses perfectionnements à l'astronomie; l'astronomie doit toutes ses conquêtes modernes au génie de Newton, et Horrock a été un des astronomes qui ont le mieux ouvert les voies au grand Newton. Si le Lancashire consacrait soixante quinze millions à honorer la mémoire de Newton, il n'aurait pas encore acquitté sa dette. Qu'il s'impose donc à lui seul les 7 500 francs par lesquels il prétend honorer la mémoire d'Horrock, et qu'il ne vienne pas presser le Londres commerçant, encore moins le Londres savant, d'acquitter une dette qu'il peut et qu'il doit acquitter lui-même. » Quoique rude et même un peu brutal, ce langage au fond n'est pas dépourvu de justesse et nous nous en sommes fait l'écho. Nous aurions plus de peine, en face d'un engouement général, à nous associer à notre confrère de Londres, quand il crie avec un peu trop de mauvaise humeur aux habitants de Preston et de Grantham : « Ce que vous faites n'est rien moins qu'absurde, Newton et Horrock n'ont aucun besoin de vos témoignages de sympathie. Comment on en quoi leur réputation serait-elle rehaussée par l'érection d'une statue médiocre ou d'un monument imparfait dans vos murs si étroits? Et quelle singulière manie que celle qui, pour honorer les savants morts, vous amène à faire peser un trop lourd tribut sur les épaules des savants vivants! »

— L'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Rouen propose les sujets de prix suivants : 1^o Pour 1858. Histoire physique et chimique comparative des huiles d'olive, d'arachnide et de sésame, de manière à indiquer des moyens efficaces, prompts et faciles pour reconnaître les mélanges de ces trois sortes d'huiles, non-seulement pour les qualités qui servent à l'alimen-

tation, mais aussi pour celles qui portent les noms d'huiles tour-
nantes, d'huiles de fabrique; le prix est de 500 francs. 2° *Pour*
1860. Tracer la flore cryptogamique des côtes maritimes de la
Seine-Inférieure; prix 300 francs.

— On a trouvé récemment à Vory-Nouveau, département de
l'Aisne, une tête fossile de cerf à bois gigantesque, *cervus mega-*
ceros dans un état presque parfait de conservation. L'envergure
des bois est de plus de trois mètres, le mûrin est cylindrique,
immédiatement au-dessus de la couronne naît un andouiller
quelquefois bifurqué qui se porte en avant et en haut. Il ne
manque à cette tête si remarquable que l'extrémité du mûlle et
des naseaux et les deux dernières dents du côté gauche.

— Nous pensons être agréable à nos lecteurs, au moment où
toutes les distilleries sont en pleine campagne d'hiver, en leur
apprenant une nouvelle bibliographique importante. L'étude de
la fermentation n'avait été abordée jusqu'à présent que dans des
notes ou des mémoires nécessairement incomplets; et cet acte
suprême de la dissociation avait été envisagé comme soumis à la
dépendance de la force catalytique ou de l'action de contact.

M. N. Basset, connu déjà du public scientifique par son *Traité*
d'alcoolisation générale et par divers travaux d'agriculture et d'é-
conomie agricole, a songé à combler cette lacune. La librairie
Victor Masson met en ce moment en vente un volume de 600 pages,
ayant pour titre : *Traité théorique et pratique de la fermentation*,
considérée dans ses rapports généraux avec les sciences et l'in-
dustrie. La gravité des questions étudiées dans ce travail lui im-
prime un haut intérêt, et cet ouvrage est de nature à être égale-
ment utile à l'homme de recherches et à l'industriel.

Faits des sciences.

La carte géologique du Dauphiné ou de l'Isère (et non de
l'Italie, comme une faute d'impression nous l'a fait dire), de
M. Charles Lory, contient vingt-six livraisons représentées par
vingt-six teintes et ayant toutes une importance réelle, alors
même que quelques-unes seraient synchroniques.

I. *Alluvions modernes* : remaniements d'alluvions anciennes,
lits de déjections des torrents actuels ou d'anciens torrents.

II. *Série quaternaire* : dépôts erratiques et diluviens, blocs erra-
tiques, cailloux roulés, polis et striés ; *lehm* de la vallée du Rhône,

terre à pisé des environs de Lyon; terrasses d'alluvions, nappes de *diluvium alpin*.

III. *Série tertiaire*: terrain de transport d'anciens poudingues, molasse marrine, molasse d'eau douce, groupes de sables bigarrés et argiles plastiques; terrain nummulitique.

IV. *Série crétacée*: groupe de la craie caractérisée par des *gasterites vulgaris*, des *micraster*, *cor-anguinum*, des *anancytes gibba*, des *trigonna scabra*, des *actionella levis*, des *ostrea vesicularis*, des *orbitoïdes media*, des *belemnites mucronatus*, des *ananchytes ovata*, des *baculites*, etc.; 2° *gault* avec fossiles moulés en phosphate de chaux; 3° *marnes aptiennes* avec *belemnites semi-canaliculatus*; 4° étage néocomien supérieur avec *chama ammonia* et *orbitolines*; 5° étage néocomien inférieur.

V. *Série jurassique*: étage corallien; 2° étage oxfordien avec schistes et posidonies; 3° étage oolitique; 4° *lias*, comprenant les schistes argilo-calcaires, les calcaires compactes, les dépôts de grès à anthracites; les grès multicolores, les roches de cristallisation, granites, gneiss; les roches métamorphiques, plus ou moins schisteuses avec assises de calcaire saccharoïde; les roches plutoniques, spélites, porphyre vert, serpentines avec variolites et euphotides.

— M. Lenhossek résume ses études du système nerveux central dans seize propositions dont nous énoncerons les principales: 1° le système nerveux central se compose de substance grise, de substance blanche et d'une substance intermédiaire, dite substance gélatineuse de Rolando; 2° la substance grise est formée d'une masse hyaline générale avec des cellules nerveuses de trois espèces; 3° la substance blanche est formée de fibres primitives qui se terminent dans les divers organes du système nerveux central en forme de radiations; 4° la substance gélatineuse est formée par la substance grise qui traverse les faisceaux de la substance blanche sous forme de filets; 5° dans la moelle épinière la substance grise constitue quatre colonnes, deux antérieures motrices, deux postérieures sensibles, réunies les unes aux autres par la commissure grise. Dans la moelle allongée les colonnes antérieures deviennent internes et les colonnes postérieures externes. Au delà du sinus rhomboïdal les colonnes motrices se continuent seules au fond du troisième ventricule pour se terminer dans l'infundibulum; les colonnes sensibles passent dans les couches optiques et les corps striés; 6° les fibres primitives des racines de tous les nerfs prennent naissance dans la

substance grise; elles sont quelquefois les prolongations de cellules nerveuses, le plus ordinairement elles prennent naissance par groupe et sans qu'on puisse déterminer leur origine; 7° les racines motrices des nerfs spinaux et des nerfs moteurs cérébraux prennent naissance seulement dans les colonnes motrices; 8° les racines sensitives des nerfs spinaux et des nerfs sensitifs cérébraux proviennent seulement des colonnes sensitives; 9° les racines des nerfs cérébraux mixtes prennent leur origine aussi bien dans les colonnes sensitives que dans les colonnes motrices; 10° il y a quatre sortes de croisements : un dans la moelle épinière, celui des fibres primitives des racines motrices; un dans la moelle allongée et dans le pont de Varole, celui des fibres primitives des racines des nerfs moteurs cérébraux et de la portion motrice des nerfs cérébraux mixtes; un dans la cloison de Vicq-d'Azir, celui de quelques fibres de la substance blanche, de la moelle allongée et du pont de Varole; un en avant du canal central ou de la décussation pyramidale, celui des six parois de faisceaux de la substance blanche et de la moelle allongée; 11° les fibres primitives des racines du plexus veineux de la pie-mère proviennent de toute la périphérie de la substance grise; 12° les deux corps olivaires sont composés de deux substances, l'une externe grise avec circonvolution, l'autre interne blanche; 13° le canal central de la moelle épinière parcourt toute la longueur de celle-ci et s'ouvre dans le *calamus scriptorius*; 14° de chaque côté du canal central il y a une grosse veine qui se bifurque successivement dans la région de la moelle allongée d'une part et dans celle du cône médullaire de l'autre.

— Le fait principal consigné dans les lettres de M. de Sismonda à M. Elie de Beaumont, était la présence, près de Tuninge, en Savoie, d'empreintes de fougères caractéristiques de l'époque houillère, au sein d'une marnière qui appartient presque certainement à l'époque crétacée; d'où le savant géologue conclut que les fougères houillères vivaient encore alors que la mer déposait les roches de la partie moyenne du terrain nummulitique.

— M. Fournet appelle l'attention sur une cause de déperdition des minerais plombifères et argentifères dans les lavages. La cause en question est la tendance à la flottaison, en quantité considérable, de poudres cependant très-denses. Ainsi, à la surface de l'eau pure, de l'eau salée, du vitriol et du vinaigre dilués, la poudre de galène, quoique si lourde, peut flotter presque indéfiniment; elle peut former sur ces divers liquides une pelli-

cule tellement serrée, qu'elle supporte des corps assez lourds pour déprimer la partie sur laquelle ils reposent. Il en résulte une sorte de bateau, assemblage de parties désagrégées, et dont la solidité provoque une certaine surprise. Sur l'alcool, au contraire, et l'essence de térébenthine, la poudre de galène descend instantanément et complètement; sur l'huile, son humectation est encore rapide et la chute assez prompte. On conçoit que, si la poudre de minéral a une si grande tendance à flotter, les eaux de lavage peuvent en emporter une proportion considérable, et qu'il y aurait, par conséquent, de l'intérêt à trouver le moyen de favoriser, par des moyens efficaces, la précipitation des pulvicules, qui tendent à flotter ou à nager entre deux eaux.

— On s'est souvent demandé, en présence de la gravité des accidents occasionnés par la rencontre des convois de chemins de fer, s'il ne serait pas possible d'amortir, ou au moins d'atténuer fortement la collision, au moyen de parachocs ou de ressorts en acier extrêmement puissants, placés à l'avant et à l'arrière des trains. M. Phillips a voulu résoudre cette question, à l'aide des règles qu'il a données pour la construction et la théorie mathématique des ressorts de toute espèce. Il est arrivé sans peine à démontrer que le poids à donner aux parachocs devrait être si énorme, que leur emploi serait complètement impossible. Il trouve, en effet, que ce poids devrait être, pour un train *express*, de 30 845, pour un train omnibus, de 21 590, pour un train mixte, de 24 255, pour un train de marchandises, de 22 850 kilogrammes. De 21 à 31 tonnes, voilà donc ce que devrait peser le parachoc, c'est-à-dire que sa construction serait une œuvre gigantesque, et qu'il faudrait plusieurs wagons pour le porter, et presque une seconde locomotive pour l'entraîner.

— En soumettant le système nerveux de la sangsue médicinale à l'action de divers réactifs, l'hypochlorite de soude, la liqueur d'étain, l'acide azotique, le mélange d'acide azotique fumant et d'alcool, l'acide sulfurique, l'éther sulfurique, etc., MM. Leconte et Faivre croient avoir prouvé que ce système est composé d'éléments chimiques assez nombreux, et jouissant de propriétés essentiellement différentes. Les ganglions, par exemple, diffèrent des nerfs latéraux qui en naissent; la matière granuleuse diffère des névrilemmes, les névrilemmes diffèrent des tubes, etc., etc.

— M. Joly a cru devoir signaler à l'Académie un nouveau cas de monstruosité, observé sur un chat: un seul corps, tête unique en arrière, formée en avant de deux moitiés de face tout à

fait contiguës, mais non complètement soudées sur la ligne médiane; appareil oculaire atrophié ou nul du côté de l'axe d'union; nez contigus. Le monstre a tété sa mère, il a vécu deux jours; on l'a entendu miauler comme un chat régulièrement formé. Sa mort si prompte est une confirmation de cette loi générale, que plus un monstre double s'approche de l'unité, moins il a de chances de viabilité.

— On a cru jusqu'ici que le cercle sénile est une espèce d'atrophie de la cornée. Cette opinion est combattue *a priori* par ce raisonnement bien simple : L'atrophie ne pourrait arriver que par défaut de nutrition; or l'opacité née d'un défaut de nutrition devrait apparaître vers le centre de la cornée, et non à la périphérie, puisque la cornée ne se nourrit qu'aux dépens des membranes environnantes. Après avoir montré le peu de probabilité de l'opinion reçue, M. Castaroni établit : 1° que le cercle sénile est le produit d'une imbibition immédiate de la circonférence de la cornée, par les sécrétions plus ou moins abondantes de la conjonctive; 2° que l'imbibition requiert, comme condition indispensable, le contact plus ou moins permanent des paupières avec la cornée; 3° que ce travail d'imbibition est en raison inverse de la résistance de la cornée et de la densité des liquides sécrétés. Cette explication exigeait qu'il fût avant tout démontré que quand la cornée est baignée par des liquides plus ou moins abondants, plus ou moins denses, elle devient opaque par un travail d'imbibition, et que cette opacité est plus prompte et plus complète, quand la cornée est à l'abri de l'évaporation. Des expériences directes, faites sur les animaux, ont prouvé qu'il en est réellement ainsi. La théorie de M. Castorani est donc complète. Cette infirmité du cercle sénile est assez commune chez les vieillards, et malheureusement elle est incurable. On ne peut, en effet, ni diminuer la sécrétion plus abondante de la conjonctive, ni modifier la disposition des paupières rétrécies et peu mobiles, ni rendre à la cornée toute sa tension.

— M. le docteur Deleau jeune croit avoir rigoureusement établi 1° que la paralysie essentielle du nerf facial est probablement très-rare; 2° que sa cause prochaine est l'étranglement de son tronc dans son passage dans l'aqueduc de Fallope; 3° que l'exaltation de l'ouïe, qui accompagne la paralysie, est un symptôme de l'otite interne; 4° que pour guérir la paralysie faciale, il faut traiter activement l'otite. M. Deleau est, en outre, intimement convaincu que beaucoup de névralgies n'ont pas d'autres causes

que l'étranglement des nerfs sensitifs ou moteurs dans les conduits osseux, par inflammation et par épaissement.

— De nouvelles recherches auraient conduit M. Bobierre, de Nantes, à admettre, contrairement à ses premières impressions, l'efficacité, comme engrais ou comme amendements, des nodules de phosphate de chaux des Ardennes. Réduits en poudre fine, dit-il, et exposés quelques mois à l'air, ils sont assimilables par les végétaux. Ils seront employés avec avantage, tantôt associés à des substances organiques, pour fertiliser les terres pauvres en agents dissolvants, tantôt seuls dans les défrichements où abondent les détritux végétaux. L'addition de sang desséché aux nodules donne des résultats excellents au triple point de vue du rendement en grains, de la vigueur de la paille et de la précocité. La dernière récolte a montré que la poudre de nodules est assimilée partout où le noir d'os en grains est rapidement dissous.

— M. Barthélemy résume, comme il suit, ses observations et ses expériences sur l'éducation des vers à soie : 1° La maladie des vers doit surtout être attribuée aux conditions contre nature, dans lesquelles on les place : incubation artificielle, température constante, obscurité souvent complète, fécondation forcée ; 2° la graine éprouve des commencements d'incubation pendant les mois de juillet, d'août ou de septembre ; 3° une éducation en août, ou en septembre, présenterait toutes chances de succès, et la graine qui en résulterait, serait soustraite au danger d'incubation ; 4° les villes devraient établir des primes pour la graine, comme elles en ont établi pour le cocon.

— M. Darcy, par des modifications heureuses, a rendu plus facile et plus précise la mesure, à l'aide du tube de Pitot, de la vitesse des filets liquides dans les cours d'eau. Son appareil modifié est formé de deux tubes verticaux, recourbés à angle droit vers le bas, et dont les branches horizontales sont pourvues d'ajutages terminés par des orifices de très-petit diamètre. Dans l'expérience, on fait en sorte que des deux normales aux plans des orifices, l'une soit dirigée dans la direction du filet liquide, l'autre perpendiculairement à cette même direction. M. Darcy déduit la hauteur due à la vitesse du filet de la différence des hauteurs du liquide dans les deux branches, en la multipliant par un coefficient qu'il a préalablement déterminé par l'expérience.

— En adressant à l'Académie les premières feuilles de son *Annuaire de l'Institut météorologique des Pays-Bas*, pour 1857,

M. Bujis-Ballot indique l'aforme qu'il donne à la publication des résultats des observations simultanées. Il s'applique surtout à computer les écarts, c'est-à-dire les différences avec les valeurs moyennes de l'année, du jour ou de l'heure, telles qu'elles résultent de plusieurs séries d'années d'observations. Si les différences sont positives, si la température, par exemple, ou la pression atmosphérique est plus élevée que la moyenne, il la fait imprimer en gros caractères; il l'imprime, au contraire, en petits caractères, quand elle est négative. Ces différences sont indiquées pour trente ou quarante localités de l'Europe; et on voit alors d'un seul coup d'œil celles de ces localités où la température et la pression atmosphérique sont trop élevées, celles où elles sont trop basses; et il devient beaucoup plus facile de reconnaître les causes des anomalies. Il y a bien longtemps que nous appelons de nos vœux ce mode d'enregistrement des observations météorologiques; que nous exprimons le désir de voir indiquer, pour chaque jour, dans les annuaires ou même dans les almanachs, la température et la pression normales déduites, soit de la théorie et du calcul, soit de longues séries d'observations.

— Quand il s'agit de doser le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc contenus dans une dissolution saline, on a le plus souvent recours au sulfhydrate d'ammoniaque, qui les précipite complètement à l'état de sulfures insolubles dans un excès de sulfhydrate. Mais M. Terreil a constaté que cette réaction n'était nette et efficace, qu'autant que la solution ne contient pas d'excès de sels ammoniacaux et d'ammoniaque; que la quantité de métal retenue en solution est d'autant plus grande, que le sulfhydrate d'ammoniaque qu'on emploie est plus sulfuré, et que les proportions de sels ammoniacaux et d'ammoniaque sont plus considérables. D'où il conclut que, pour doser exactement le manganèse, le nickel, le cobalt et le zinc d'une dissolution saline, il sera nécessaire d'évaporer à sec cette liqueur, et de chasser par la chaleur tous les sels ammoniacaux qu'elle pourrait contenir. Quand il s'agit donc de retirer tout le métal d'une liqueur ammoniaco-sulfurée, on la fera bouillir, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement décolorée; il se précipitera alors du sulfure métallique mélangé de soufre. On pourrait séparer ce sulfure par filtration, mais il vaut mieux évaporer les liqueurs à sec et calciner pour chasser l'excès de soufre et les sels ammoniacaux; on obtient alors les sulfures métalliques comme résidus.

PHOTOGRAPHIE.

Recherches photo-chimiques

Par M. BUNSEN et ROSCOE. (Troisième édition.)

Nous appelons d'une manière spéciale l'attention de nos lecteurs sur l'analyse du nouveau travail de MM. Bunsen et Roscoe ; nous n'avons voulu y rien changer, nous l'avons traduite fidèlement des Comptes rendus de la Société royale de Londres, tout en regrettant qu'elle ne fût pas aussi claire qu'elle aurait pu l'être. Mais il nous sera permis d'exprimer, en quelques mots très-nets, le but poursuivi et le résultat capital obtenu par les auteurs. La lumière, on le sait, est douée de la faculté de déterminer des combinaisons chimiques, c'est-à-dire qu'elle a son activité et son intensité chimiques, comme elle a son activité et son intensité lumineuses. Il s'agit de savoir, si, lorsqu'elle a produit ou qu'elle a déterminé une combinaison chimique, la combinaison, par exemple, du chlore et de l'hydrogène, la lumière a perdu une partie de son intensité chimique proportionnelle à l'effet chimique qu'elle a produit ; si dans la détermination de la combinaison chimique il y a travail, et travail exigeant la dépense et la disparition d'une quantité proportionnelle de l'intensité chimique de l'agent mis en jeu ; ou bien si la lumière détermine l'action chimique sans rien perdre, par un simple acte de présence à la façon des agents des phénomènes catalytiques ? MM. Bunsen et Roscoe ont prouvé que dans la détermination de la combinaison chimique il y a travail, dépense, et dépense proportionnelle à l'effet produit. Ils l'ont prouvé en mesurant l'intensité chimique d'une même radiation lumineuse après son passage à travers deux milieux : l'un au sein duquel elle n'avait déterminé aucune combinaison chimique, l'autre au sein duquel elle avait déterminé une combinaison chimique ; l'intensité chimique de la radiation était constamment moindre à la sortie du second milieu, et moindre dans la proportion de l'intensité de la combinaison chimique déterminée par le passage de la lumière dans le premier.

« Dans le but de déterminer si l'acte de la combinaison photo-chimique exige la dépense d'une certaine proportion de travail mécanique, dont une perte de lumière devra représenter l'équivalent, ou si ce phénomène est simplement une rupture d'équilibre effectuée sans perte d'un équivalent proportionnel de lumière, il devient nécessaire d'étudier maintenant les phéno-

mènes qui se passent aux surfaces limites ou dans l'intérieur du milieu exposé aux rayons chimiquement actifs.

Si I_0 représente la quantité de lumière à l'entrée et I la quantité de lumière à la sortie du milieu, ou aura $I = aI_0$, en désignant par a la fraction de la lumière primitive qui sort du milieu, et en admettant toutefois que la lumière éteinte est proportionnelle à l'intensité de la lumière incidente. Les premières expériences de la nouvelle série ont eu pour objet de s'assurer de la réalité de cette proportionnalité. L'intensité des rayons chimiques provenant d'une source constante de lumière a été mesurée avant et après son passage à travers un cylindre rempli de chlore sec, et fermé à ses deux extrémités par des verres plans. La quantité de lumière transmise a été déterminée pour diverses intensités de la lumière incidente I_0 , et la fraction $\frac{I}{I_0}$ a été trouvée constante,

ce qui prouve que l'absorption des rayons chimiques est directement proportionnelle à l'intensité de la lumière incidente. On peut déduire de ce résultat la loi générale de l'extinction des rayons chimiques et lumineux dans les milieux translucides; car, comme il a été prouvé que la quantité de lumière transmise à travers un milieu d'épaisseur finie est proportionnelle à l'intensité de la lumière incidente, on peut admettre que cette même relation subsiste encore pour un milieu infiniment mince. Or, en parlant de cette supposition, on établira sans peine que la relation entre la lumière transmise et l'épaisseur h du milieu est donnée par l'équation $I = I_0 10^{-ha}$; d'où l'on tire $a = \frac{1}{h} \log \frac{I_0}{I}$, dans laquelle I_0 est la lumière avant la transmission à travers le milieu d'épaisseur h , et $\frac{1}{a}$ une épaisseur du milieu absorbant, telle que l'intensité chimique de la lumière incidente soit réduite au dixième de ce qu'elle était; car, dans ce cas seulement, on a $I_0 = 10 I$ $\log. \frac{I_0}{I} = \log. 10 = 1$, $a = \frac{1}{h}$, $h = \frac{1}{a}$. Dans tout ce qui suit on appellera coefficient d'extinction cette longueur h ou $\frac{1}{a}$ qui a réduit l'intensité chimique au dixième.

La différence entre la lumière incidente et la lumière transmise, c'est-à-dire la quantité de lumière perdue dans le passage à travers le milieu, se compose d'une portion (1) réfléchie, et d'une portion (2) absorbée ou éteinte. Nous avons déterminé expéri-

mentalement les valeurs du coefficient r de réflexion et du coefficient $\frac{1}{a}$ d'extinction pour les plaques de verre employées dans nos cylindres. Nous avons trouvé que 4,86 pour cent des rayons chimiques d'une flamme de gaz d'éclairage qui tombe perpendiculairement sur la surface d'un crown-glass sont perdus dans l'acte de la première réflexion, et que la quantité de lumière ou de rayons chimiques absorbée par nos plaques était si petite qu'elle restait au-dessous des limites des erreurs d'observations. La valeur de r pour nos plaques de verre était 0,0509. Dès que ce coefficient r de réflexion est connu, la quantité a de lumière transmise par nos plaques est donnée par la formule

$$\frac{1-r}{1+(2n-1)r} = a;$$

d'où l'on conclut que la quantité de lumière transmise par deux plaques est 0,823. Nous avons vérifié l'exactitude de ce résultat du calcul par une expérience directe qui nous a donné 0,800, ou mieux en moyenne 0,811 pour le coefficient de transmission de nos plaques.

Si tous les milieux transparents n'ont pas le même coefficient de réflexion, l'ordre dans lequel les milieux seront placés exercera une influence sur la quantité de lumière transmise. Nous donnons dans notre Mémoire un exemple de la manière dont le calcul doit être conduit dans ce cas, en déterminant le coefficient d'extinction de l'eau. Nous avons trouvé que la quantité de la lumière absorbée par une colonne d'eau de 80 millimètres d'épaisseur était inappréciable. En suivant la méthode que nous avons adoptée, on peut déterminer le coefficient de réflexion de tous les milieux transparents pour les rayons chimiques. Nous nous sommes bornés à faire le calcul pour le mica d'Amérique ou à un axe, et nous avons trouvé que, pour les rayons chimiques d'une flamme de gaz, le coefficient r était égal à 0,1017. De la valeur du coefficient de réflexion on déduit la valeur de l'indice i de réfraction au moyen de l'équation $r = \left(\frac{1-i}{1+i} \right)^2$ ou $\frac{1-\sqrt{r}}{1+\sqrt{r}}$.

L'indice de réfraction du crown-glass ainsi déduit de la valeur $r = 0,0509$, est $i = 1,583$. Ce même indice de réfraction pour la raie H de Fraunhofer, déduit d'expériences optiques, a varié entre 1,5466 et 1,5794.

Un autre élément important dans la recherche de l'extinction

photo-chimique est la loi suivant laquelle le coefficient optique de l'extinction varie avec la densité du milieu absorbant. Une série d'expériences a prouvé que la quantité de rayons chimiques transmise à travers un milieu absorbant varie proportionnellement à la densité de ce milieu.

Nous arrivons maintenant à la solution de la question que nous avons posée en commençant. Dans la combinaison du chlore avec l'hydrogène produit par la lumière, les rayons chimiques perdus sont-ils proportionnels à la quantité d'acide chlorhydrique qui se forme? Le premier point à déterminer pour pouvoir répondre à cette question, est le coefficient d'extinction du gaz-chlore pur pour les rayons chimiques de la flamme de gaz d'éclairage ou extrait du charbon. La quantité de lumière a été mesurée avant et après la transmission à travers les cylindres remplis de chlore. On commence par retrancher de la lumière incidente la portion de lumière perdue par réflexion, ce qui, comme on l'a vu, ramène la lumière transmise à la fraction 0,811; il devient facile de calculer ensuite le coefficient d'extinction du chlore. D'une suite de déterminations nous avons conclu que la valeur de $\frac{1}{a}$, c'est-à-dire

l'épaisseur du chlore à 0°, et sous la pression de 76 centimètres, à travers laquelle la lumière doit passer pour que son intensité chimique soit réduite au dixième de ce qu'elle était, est sensiblement égale à 171,7 millimètres. Nous avons fait une autre série de déterminations avec du chlore dilué dans l'air, dans le but de prouver expérimentalement que la lumière absorbée varie, dans le cas du chlore, proportionnellement à la densité. La quantité de chlore contenue dans le mélange a été évaluée, dans tous les cas, par les procédés de l'analyse volumétrique. Une moyenne de six expériences a donné pour $\frac{1}{a}$, 174,3 millimètres. Nous avons cru

dès lors pouvoir prendre pour coefficient d'extinction la moyenne 173,3 de ces deux séries d'expériences.

S'il n'y a pas de lumière dépensée dans l'acte de la combinaison photo-chimique, la valeur trouvée du coefficient doit rester la même, lorsqu'au chlore pur on substitue un mélange de chlore et d'hydrogène. Si au contraire la lumière n'est pas perdue seulement par l'extinction optique, mais qu'une certaine quantité de lumière soit employée à produire l'action chimique, l'expérience doit fournir une plus grande valeur de ce coefficient.

Dans le but de résoudre cette question importante, nous avons

eu recours à un appareil à l'aide duquel nous pouvions exposer des colonnes de gaz sensible, de différentes longueurs, à l'influence d'une source constante de lumière. En déterminant la quantité d'action produite dans ces colonnes de longueurs différentes, nous pouvions obtenir la valeur du coefficient d'extinction du mélange sensible. Une série d'expériences nous a montré que lorsque la lumière a passé à travers 234 millimètres du mélange sensible de chlore et d'hydrogène à 0°, et sous la pression 0,76, elle est réduite au dixième de son intensité primitive : si au lieu d'hydrogène nous prenons du chlore mélangé à un autre gaz transparent, mais chimiquement inactif, la profondeur à laquelle les rayons devraient pénétrer pour que leur intensité fût réduite à un dixième, serait, d'après les expériences faites sur le chlore pur, de 346 millimètres; d'où l'on conclut que pour une quantité donnée d'action chimique produite au sein du mélange de chlore et d'hydrogène, il y a absorption ou extinction d'une quantité équivalente de lumière. Nous avons trouvé, en effet, que dans le cas du mélange étalon de chlore et d'hydrogène, cas dans lequel, en outre de l'absorption optique, il y a action chimique de la lumière, la valeur du coefficient d'extinction était 0,00427; tandis que dans un mélange de chlore également dilué, mais avec absence d'action chimique, le même coefficient était 0,00289, ou beaucoup plus petit.

Il y avait un grand intérêt à répéter ces expériences avec des rayons empruntés à d'autres sources lumineuses. Dans ce but nous avons opéré avec la lumière diffuse du matin réfléchie du zénith par un ciel sans nuages. L'expérience a donné pour $\frac{1}{a}$ 45,6 dans le cas du chlore; c'est-à-dire que la lumière du matin était réduite au dixième en traversant 45,6 millimètres de chlore. Une série d'expériences faites avec notre appareil et le mélange étalon de chlore et d'hydrogène a donné 73,5 pour l'épaisseur qui réduisait au dixième la lumière transmise. Ce résultat prouvait que la lumière zénithale du matin est beaucoup plus facilement absorbée par le chlore que la lumière du gaz. On était aussi amené par là à penser que la lumière diffuse doit varier dans ses propriétés avec l'époque de l'année et l'heure du jour. L'expérience a complètement vérifié cette conjecture. Des observations faites avec la lumière du soir ont prouvé qu'il suffisait d'une épaisseur de 19,7 millimètres de chlore pour réduire la lumière au dixième de son intensité primitive; et qu'il fallait une épais-

seur de 57,4 millimètres du mélange étalon pour produire la même réduction.

La conclusion que nous tirons de toutes nos observations, est que les coefficients d'extinction du chlore pur pour les rayons chimiques des diverses sources de lumières sont très-différents. L'épaisseur de chlore à 0° et à 0,76 de pression que la lumière doit traverser pour être réduite au dixième de son intensité primitive est :

1 ^e Pour la flamme du gaz d'éclairage.....	173,3 millimètres
2 ^e Pour la lumière du zénith au matin.....	45,6 —
3 ^e Pour la lumière du zénith au soir.....	19,7 —

On voit par là que les rayons chimiques réfléchis à différentes époques et à différentes heures diffèrent non-seulement en quantité, mais aussi en qualités semblables à celles qui distinguent les divers rayons colorés du spectre visible. Si la nature nous avait doté d'un moyen de discerner les rayons visibles en les revêtant de diverses couleurs, nous verrions les teintes roses du matin passer dans le cours du jour à travers toutes les variations de nuance pour atteindre enfin les teintes chaudes du soir.

Il ne faudra rien moins qu'une série longue et continue d'observations pour nous mettre à même d'apprécier l'influence que ces différences qualitatives des rayons chimiques exercent sur les phénomènes photo-chimiques. Ce qui prouve que cette différence a une très-grande importance, ce sont les variations d'effets que font naître, dans d'autres ordres de phénomènes photo-chimiques, les différences de la lumière solaire. Il nous suffira d'énoncer, en preuve de cette assertion, le fait bien connu de tous les photographes, que la quantité de lumière évaluée photométriquement ne donne nullement la mesure du temps nécessaire à la production d'un effet photo-chimique, et qu'une lumière matinale moins intense est toujours préférable, pour l'obtention rapide d'une épreuve, à la brillante lumière du soir.

— Nous sommes heureux de pouvoir annoncer à l'avance à nos lecteurs la publication dans notre prochaine livraison des expériences neuves et belles, par lesquelles M. Niepce de Saint-Victor met en évidence, au moyen de la photographie, les phénomènes si pleins d'intérêt de la phosphorescence et de la fluorescence.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 9 novembre 1857.

M. Sédillot, membre correspondant et professeur à la faculté de médecine de Strasbourg, adresse un Mémoire sur une méthode par laquelle il croit pouvoir s'opposer plus efficacement à la résorption du pus dans les cavités de la poitrine.

— MM. Burdin et Burgess, de Clermont-Ferrand, demandent le renvoi à une commission de leur théorie nouvelle des machines à air chaud.

— M. Gagnage, de Montrouge, prie instamment la commission chargée d'examiner ses divers Mémoires relatifs aux perfectionnements de l'agriculture, surtout son plan général d'assolement et de régénération des terres incultes de la France, de faire son rapport. Le progrès que M. Gagnage appelle de ses vœux les plus ardents, est la création d'une *brigade* géologique ayant sa direction à Paris, stationnant par compagnies suffisamment nombreuses, avec leur train et leur matériel, là où besoin serait. Elle aurait pour mission de régénérer les terres incultes, de gazonner et de reboiser les montagnes, de canaliser les vallées, d'étudier et de sonder le sous-sol, de mettre en évidence les gîtes de minerais, etc., etc. On ne peut évidemment qu'applaudir aux nobles efforts de M. Gagnage, tout en lui faisant remarquer qu'il a bien peu à attendre de l'Académie des sciences, et qu'il a tort par conséquent de la tant importuner. Elle a, il est vrai, sa section d'économie rurale; mais nous ne nous souvenons pas que cette section ait pris une initiative quelconque en fait de progrès agricole.

— Un correspondant, dont le nom est resté dans l'ombre, croit trouver une preuve nouvelle et péremptoire de la rotation de la terre dans la disposition par bandes horizontales de certains nuages.

— Il y a près de vingt ans, une discussion très-vive s'était élevée, au sein de l'Académie des sciences, à l'occasion de deux cartes différentes du pic de Ténériffe, présentées l'une par M. Léopold de Buch, l'autre par MM. Webb et Berthelot. M. Arago défendait l'exactitude de la carte de M. de Buch, M. Bory de Saint-Vincent soutenait que celle de MM. Webb et Berthelot était seule correcte. Le débat roulait surtout sur les hauteurs relatives du pic et des crêtes du cirque. Il s'agissait de savoir si, pour un navigateur venu du sud au nord, et arrivé à 80 kilomètres environ du centre

de l'île, à 54 kilomètres de la côte, le pic commencerait à disparaître comme derrière un immense paravent; de sorte que de plus près on ne verrait aucune trace du pic, et que Ténériffe se présenterait comme un vaste plateau. M. Pentland, dans une lettre écrite à M. Arago, en date du 14 mai 1837, à bord du vaisseau *le Stag*, au sud de Ténériffe, avait donné complètement raison à M. de Buch. Aujourd'hui, M. Pentland encore, qui assiste à la séance, est heureux de pouvoir démontrer plus complètement l'exactitude de la carte de l'illustre créateur de la géologie moderne par un argument irrésistible : les vues stéréoscopiques prises sur les lieux mêmes par M. Piazzzi Smyth. Nous n'entrerons pas aujourd'hui dans de plus grands détails à ce sujet, mais nous promettons à nos lecteurs de leur parler assez longuement, dans notre prochaine livraison, de la belle collection des stéréoscopies de l'astronome royal d'Écosse; nous l'avons sous les yeux, et nous en sommes tout émerveillé.

— MM. Leblanc et Charles Sainte-Claire-Deville, comme suite à leurs premières recherches, ont étudié la composition chimique des émanations gazeuses qui accompagnent la formation de l'acide borique dans les lagones de la Toscane. Nous n'avons pas assez bien entendu cette communication, comme toute la correspondance, au reste, pour en parler sciemment.

— M. Wattemare poursuit avec plus d'ardeur que jamais ses échanges internationaux; il fait hommage de nouveaux volumes du lieutenant Maury; il exprime aussi son regret de n'avoir rien ou presque rien obtenu de l'Académie, qu'il puisse offrir aux gouvernements étrangers, en reconnaissance des richesses déjà si nombreuses dont il a enrichi sa bibliothèque. Sa lettre est envoyée à la commission administrative, qui bien certainement y fera droit.

— M. Th. Du Moncel envoie un Mémoire sur l'énergie des électro-aimants, suivant que les armatures se meuvent parallèlement ou angulairement par rapport à la ligne de leurs pôles, et suivant que ces armatures sont posées à plat ou sur champ. Dans ce travail, qui a exigé la construction d'un appareil particulier d'une grande précision, décrit avec soin dans son Mémoire, M. Du Moncel démontre, par de nombreuses expériences, les propositions suivantes : 1° La force attractive à distance produite au moment de la fermeture d'un courant est infiniment plus énergique que celle d'un courant continu agissant à la même distance, et dont on apprécie la force par l'arrachement de l'armature. 2° Contrairement à leur action au contact, les électro-aimants at-

tirent à distance une armature plus énergiquement, quand elle se présente à eux suivant sa largeur, que quand elle se présente de champ. 3° Les armatures articulées dans le voisinage de l'un des pôles des électro-aimants ont plus de force que quand elles se meuvent parallèlement à la ligne des pôles, surtout quand le pôle le plus rapproché d'elles est à un centimètre environ en dehors de l'axe autour duquel elles pivotent : mais il faut pour que cet avantage existe, que le pôle le plus rapproché soit presque au contact de l'armature, à 1 millimètre seulement. 4° Pour les électro-aimants, dont un pôle actif est près de l'articulation de l'armature, l'écartement du second pôle, par rapport à cette armature, est souvent moins préjudiciable à la force attractive que l'éloignement du premier, ce qui est précisément le cas inverse des électro-aimants boiteux dont la branche sans bobine est la plus rapprochée de l'articulation de l'armature. 5° La force attractive des électro-aimants, dont l'armature se meut parallèlement à la ligne de leurs pôles, est plus énergique quand ils ont deux bobines que quand ils sont boiteux, bien qu'ils soient à peu près de la même force quand les armatures sont placées angulairement. 6° Les rapports entre la force des armatures posées à plat et celle des armatures posées sur champ, sont toujours plus grands lorsqu'elles se meuvent parallèlement à la ligne des pôles de l'électro-aimant, que lorsqu'elles se meuvent angulairement ; et cette loi est aussi bien applicable aux électro-aimants à deux bobines, qu'aux électro-aimants boiteux. 7° La rapidité de décroissance de la force attractive à distance est toujours plus considérable pour les armatures posées à plat que pour les armatures posées sur champ : elle est plus grande relativement chez les électro-aimants boiteux que chez les électro-aimants à deux bobines, du moins quand ils se meuvent angulairement, car l'inverse a lieu quand ils se meuvent parallèlement ; dans tous les cas, cette rapidité d'affaiblissement se modère considérablement avec la grandeur de l'écart. 8° Le rapport entre la force attractive à distance par aspiration, et celle mesurée par l'arrachement de l'armature, est toujours plus considérable pour les armatures posées sur champ lorsqu'elles se meuvent parallèlement à la ligne des pôles de l'électro-aimant ; mais l'inverse a lieu lorsque ces armatures se meuvent angulairement : du reste, comme précédemment, ces rapports tendent à se rapprocher de l'unité à mesure que l'écart augmente, surtout pour les armatures posées à plat. 9° La force attractive presque au contact avec une armature

posée de champ a été représentée dans les expériences que j'ai rapportées par 870 grammes, tandis que cette même force, avec la même armature posée à plat, n'a pu atteindre que 720 grammes.

Il est remarquable que la force des armatures posées à plat, qui décroît plus rapidement à partir d'une certaine limite que celle des armatures posées sur champ, croisse, à partir de cette limite jusqu'au contact de l'électro-aimant, plus lentement que la force des armatures posées sur champ. Cette circonstance du phénomène pourrait peut-être conduire à l'explication de la manière dont se fait l'induction dans les deux cas.

— M. Guérin-Menneville adresse une nouvelle note sur la cétoïne dorée, remède présumé efficace contre l'hydrophobie.

« Je crois qu'il est toujours de mon devoir d'appeler l'attention sur tous les indices tendant à établir que cet insecte, convenablement employé, peut avoir une action favorable sur les sujets menacés ou atteints de l'affreuse maladie de la rage.

« Si je ne porte pas comme Arago une forte canne pour me défendre des chiens enragés, j'avoue comme M. de Saulcy et comme Arago, que je frémis toujours à la pensée qu'à tout instant, moi, mes parents, mes amis et mes concitoyens, nous sommes exposés à une mort aussi horrible que certaine, s'il arrive qu'un inutile roquet de salon nous fasse la plus petite morsure. Comment ne pas éprouver un profond sentiment de terreur en songeant à l'imminence continuelle d'une mort aussi atroce, quand on sait que la médecine est restée jusqu'ici impuissante contre ce fléau qui enlève, chaque année, un trop grand nombre d'hommes dans le pays que l'on dit le plus civilisé du monde ! Pour ma part, j'avoue que j'en ai la plus grande peur : c'est pour cela, autant que par philanthropie, que je demande une enquête et des études sérieuses sur des moyens de conjurer un si grand mal, quelque vagues que paraissent être ces moyens jusqu'à présent, car si on ne cherche pas, on ne trouvera pas.

« A ceux qui me disent : Au lieu d'en parler tant, essayez d'abord, je puis répondre que de telles expérimentations sont impossibles à un particulier, et qu'elles ne peuvent être tentées fructueusement, et surtout sans danger pour la sécurité générale, que dans des établissements spéciaux. En effet, que diraient mes contradicteurs, surtout s'ils étaient mes voisins, et que dirait l'autorité, si l'on apprenait que je conserve dans mon appartement pour ces expériences une meute de chiens enragés ?

« Aujourd'hui, je ne viens pas discuter, je me borne à apporter un nouvel indice qui s'ajoutera à ceux que j'ai déjà publiés et sera suivi d'autres encore. C'est une lettre que m'a adressée M. A. Bogdanow, membre de la Société impériale d'agriculture de Moscou et secrétaire de son comité zoologique d'acclimatation :

« Monsieur, vos recherches et communications faites à l'Académie des sciences ont déjà attiré l'attention des naturalistes sur la cétoïne dorée, qui est employée contre la rage. Permettez-moi de vous communiquer un fait qui peut avoir quelque intérêt pour vous. Dans les gouvernements de Voronéji et Koursk, je connais quelques amateurs de chasse qui ont l'habitude de donner de temps en temps à leurs chiens, comme préservatif contre la rage, une moitié de cétoïne mise en poudre ajoutée au pain ou même à un peu de vin. On croit que c'est un moyen très-efficace et très-utile.

« J'ai cru de mon devoir de vous annoncer ce fait, dont j'ai été témoin et qui peut avoir quelque signification. En même temps je crois devoir attirer votre attention sur ce que parmi le peuple russe il existe des personnes qu'on assure guérir cette maladie avec le suc d'une plante qui doit être *tout à fait frais*. Je pense que dans cette dernière condition on peut trouver l'explication de la non-réussite des mêmes remèdes conservés dans des pharmacies, ces remèdes populaires n'agissant dans les mains des médecins-paysans que parce que ceux-ci administrent les sucs de plantes qu'ils viennent de cueillir.

« J'écrirai à Voronéji pour avoir des renseignements plus détaillés sur cette matière, mais malheureusement la personne dont j'ai besoin, est absente pour quelque temps.

« Dès que j'aurai reçu les renseignements que mon savant confrère me promet, je m'empresserai de les porter à la connaissance du public, et je continuerai ainsi jusqu'à ce qu'il ait été fait des études assez sérieuses et variées pour que l'on arrive à la connaissance de la vérité sur une question qui intéresse tout le monde. »

— Nous n'avons pas pu saisir le nom de l'auteur des recherches sur l'inspiration des gaz par les végétaux.

— M. Faraday fait hommage d'un exemplaire de sa lecture Bakérienne, faite à la Société royale de Londres, le 5 février 1857, et qui avait pour objet : *Les relations établies par l'expérience entre l'or ou d'autres métaux et la lumière*. Nous avons reçu nous

aussi ce beau Mémoire, dont nos lecteurs connaissent déjà quelques résultats; nous en achèverons l'analyse très-prochainement.

— M. le maréchal Vaillant lit une lettre par laquelle M. Hardy, directeur des pépinières d'Alger, lui annonce qu'il tient à sa disposition 127 000 cocons de *bombyx cynthia*; il les expédiera, dès qu'il en aura reçu ordre. Son Excellence, par l'intermédiaire de l'Académie, pourra les offrir à MM. Sacc et Schlumberger, pour la continuation de leurs utiles expériences. Tout est prêt, dans l'Algérie, pour l'élève en grand de cette race de vers à soie, dès qu'il sera bien démontré que l'industrie peut, économiquement parlant, en tirer un parti avantageux.

— M. Biot communique, au nom de M. Marbach, de Breslau, une troisième note sur la polarisation rotatoire observée dans de nouveaux cristaux appartenant au système régulier. Nous attendrons d'avoir le texte de cette note pour la publier.

— M. Dumas lit la première partie d'un grand Mémoire sur les équivalents des corps simples, leur valeur exacte, leurs relations, etc. Ces savantes recherches, auxquelles l'illustre auteur travaille depuis plusieurs années, ont été accueillies avec une immense faveur. Nous pourrions les analyser longuement dès aujourd'hui, mais nous craindrions de les déflorer et de les affaiblir, de ramener à la condition d'accident ce qui a été un véritable événement; c'est avec les mots mêmes de M. Dumas que nous voulons résumer sa brillante discussion, si tant est que nous ne puissions la donner intégralement.

— M. Le Verrier annonce que M. Luther a reconnu lui-même l'identité de sa dernière planète avec celle de M. Fergusson qui devient définitivement la cinquantième.

— M. Le Verrier présente, en outre, de la part de M. Chacornac d'admirables dessins de la planète Jupiter. Quoique trop laconique, la note suivante de notre jeune et infatigable ami donnera une idée du but qu'il a voulu atteindre :

« Depuis le mois d'août 1844 jusqu'à présent, quand la transparence du ciel l'a permis, j'ai étudié avec nos grandes lunettes les apparences de la planète Jupiter. Je me suis attaché surtout à suivre les changements qu'éprouvent les bandes blanches, leur déplacement, leur substitution aux bandes noires, c'est-à-dire leur formation. J'ai mesuré l'inclinaison que certaines présentent par rapport à l'équateur de la planète, ainsi que la distance de chacune aux bords inférieur et supérieur. Tout cela m'a pris

bien des heures d'observations et m'a fourni cent dix-huit dessins, semblables à ceux que M. Le Verrier a montrés à l'Académie.

« Pour vous donner une idée de la lunette employée depuis 1855, j'observe le troisième satellite de Jupiter avec un grossissement de mille fois, comme un disque parfaitement bien défini et jaunâtre, mais sans tâche; d'autre part cette lunette montre très-distinctement les deux composantes de l'étoile double très-faible, comprise entre β_1 et β_2 du Capricorne. »

— M. Despretz, au nom de M. Palagi, de Bologne, dépose une note sur sa nouvelle pile à charbon et à zinc, et sur les expériences récentes dont elle a été l'objet. Nous la reproduisons en variété.

— M. Despretz, encore de la part de M. Guillemin, présente une note sur les phénomènes de fluorescence. Nous regrettons vivement de ne pouvoir l'insérer dès aujourd'hui, quoique nous l'ayons entre les mains. Voici du moins les conclusions de l'habile expérimentateur :

« 1° Le phénomène de la fluorescence peut se produire dans l'épaisseur des corps, à une distance de la surface d'autant plus grande que les rayons sont moins réfrangibles.

2° Les rayons qui ont traversé un milieu fluorescent, peuvent produire une seconde fois le même phénomène, en tombant sur la même substance, ou sur d'autres substances douées de propriétés semblables, pourvu que la première ne présente pas une trop grande épaisseur. »

— Le président, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, annonce qu'aux termes des règlements le moment est venu de remplacer M. Thénard dans la section de chimie, et M. Cauchy dans la section de mécanique. Il demande aux doyens des sections si elles sont prêtes à déclarer la vacance et à dresser les listes de candidats. M. Chevreul, au nom de la section de chimie, promet une réponse formelle à ces deux questions pour la prochaine séance de lundi 16 novembre.

— La commission chargée de décerner, s'il y a lieu, le prix de 6,000 francs pour le perfectionnement de la navigation à vapeur, se composera de MM. Dupin, Combe, Poncelet, Piobert et Morin.

La commission trouvera dans la grande expérimentation, et dans les résultats inattendus des vapeurs combinées de M. Wethered, une occasion de décerner le prix et de hâter un progrès considérable.

VARIÉTÉS.

Courants obtenus en plongeant dans l'eau des morceaux de charbon et de zinc

Par M. A. PALAGI.

« Depuis Kemp d'Édimbourg, qui le premier, en 1828, reconnut la faculté électro-motrice de la terre, un grand nombre de physiiciens se sont occupés de cet intéressant sujet sans l'avoir épuisé.

C'est dans l'étude expérimentale de cette question que je reconnus, en avril 1856, l'inconstance du courant produit par des lames métalliques de même nature, ou de natures différentes, plongées dans l'eau stagnante ou courante. L'intensité de ce courant est irrégulière et sa direction variable, non-seulement avec les points d'immersion, comme l'a démontré M. Becquerel dans une communication faite à l'Académie le 14 avril 1856, mais encore avec le temps dans les mêmes lieux.

J'avais plongé dans deux puits, à 20 mètres de distance l'un de l'autre, deux lames de cuivre semblables, et je les avais réunies par un fil de cuivre de 170 mètres de longueur. Au moyen d'un galvanomètre multiplicateur j'observai le courant qui traversait ce circuit; je le vis changer de direction, sans que pendant trois mois d'observations faites régulièrement quatre fois par jour j'aie pu découvrir une marche régulière du phénomène. Les circonstances atmosphériques ne paraissaient pas avoir d'influence immédiate sur le courant.

Je répétai cette expérience avec une lame de cuivre d'un côté et une lame de zinc de l'autre; je trouvai la même irrégularité, les mêmes changements de direction, que ces lames fussent plongées dans l'eau ou simplement enfoncées dans la terre.

Ce sont les changements continuels des courants obtenus de cette manière qui n'ont pas permis de les utiliser dans la pratique, comme M. Bain l'avait espéré.

Des expériences que j'avais faites sur les propriétés électriques du charbon, et communiquées à l'Académie de Bologne le 27 mars 1856, m'amènèrent à substituer à l'une des lames métalliques un morceau de coke, et à étudier les phénomènes nouveaux qui font l'objet de la présente note.

En mai 1857 je plongeai dans un puits A un morceau de coke de forme irrégulière et pesant environ 3 kilogrammes, et dans un autre puits B une plaque de zinc de 23 centimètres de longueur

sur 17 de largeur et 2 millimètres d'épaisseur. Dans ces nouveaux essais je dus faire usage d'un galvanomètre beaucoup moins sensible que dans les premiers, en raison de l'intensité relativement considérable du courant que j'obtenais, la distance des puits et la longueur du circuit restant les mêmes. Je transportai le charbon dans le puits B et le zinc dans le puits A, et j'obtins un courant de même intensité que le premier, et marchant comme lui du charbon au zinc dans le fil métallique. Pendant plusieurs jours consécutifs je mesurai à différentes heures la force du courant, je la trouvai invariable; je trouvai seulement qu'au moment de l'immersion elle était un peu plus grande et ne prenait sa mesure définitive qu'au bout de quelque temps.

Ces faits ont été confirmés par toutes les expériences que j'ai faites depuis.

Je trouvai ensuite qu'en remplaçant le morceau de charbon employé par un fragment que j'en avais détaché, l'intensité du courant restait presque la même. Je fis le même essai sur le zinc et je trouvai un résultat semblable.

Sans changer la masse du charbon ou du zinc je ne les plongeai que partiellement dans l'eau, et, si petite que fût la partie plongée, la déviation ne changea pas sensiblement, du moins tant que la masse entière du charbon resta humide. Désirant augmenter l'intensité du courant que j'avais obtenu, j'essayai d'attacher simultanément les deux morceaux de charbon à l'extrémité du fil métallique; qu'ils fussent en contact plus ou moins intime ou éloignés l'un de l'autre, je n'obtins pas une déviation plus grande qu'avec le charbon entier; j'essayai avec trois charbons, j'arrivai au même résultat; enfin je pensai à suspendre au moyen d'un fil de cuivre le second morceau de charbon au-dessous du premier, et j'obtins un courant plus énergique. Je suspendis de la même manière un troisième charbon, puis un quatrième, et ainsi de suite les uns au-dessous des autres, et je vis l'intensité croître progressivement.

Je fis de même avec les lames de zinc, et j'observai une augmentation progressive du courant comparable à celle des précédentes expériences.

Enfin dans une série d'essais qu'il serait trop long de détailler je trouvai les résultats suivants :

1° Un morceau de charbon ou de zinc de certaines dimensions ne donne que peu d'intensité de plus qu'un morceau plus petit.

2° Le courant électrique croît avec le nombre des charbons

réunis les uns aux autres en forme de chaîne, ainsi que nous l'avons expliqué; il croît également avec le nombre des lames de zinc composant la seconde chaîne.

3° Les parties d'un même charbon réunies en chaîne par des fils de cuivre donnent une intensité plus grande que celle donnée par ce charbon avant qu'il eût été cassé; et cette augmentation ne tient pas à l'augmentation de la superficie, car on peut couvrir de gomme laque les nouvelles faces obtenues par la division sans changer le résultat.

4° Si les morceaux de zinc touchent la terre, le courant cesse complètement ou devient très-faible et change de direction. Les morceaux de charbon, au contraire, peuvent toucher la terre sans que le courant en soit changé; il tend plutôt à augmenter. Si cependant un des fils qui les réunissent touche le sol, l'intensité devient la même que si on supprimait les charbons placés à la suite de ce fil.

5° Plus les zincs ou les charbons réunis en chaîne sont éloignés les uns des autres, plus le courant est énergique.

6° Si les lames de zinc se touchent entre elles, le courant cesse complètement; si au contraire les morceaux de charbon se touchent, le courant n'est que notablement diminué, il reste beaucoup plus fort que si les charbons ne formaient qu'une seule pièce.

7° Si les zincs sont retirés de l'eau et plongés de nouveau sans avoir été essuyés, le courant diminue d'énergie et ne reprend sa force première qu'après que les zincs ont été essuyés puis replongés. Les charbons peuvent être retirés de l'eau puis replongés sans avoir été essuyés, sans qu'aucun changement ait lieu.

8° L'amalgamation des zincs augmente l'intensité du courant.

9° La chaîne des charbons et celle des zincs peuvent être plongées dans un même puits, dans des puits plus ou moins éloignés, ou dans des rivières. Elles peuvent être placées verticalement ou horizontalement en les soutenant par des flotteurs.

10° La déviation de l'aiguille aimantée n'est pas diminuée quand on sort de l'eau la chaîne des charbons, pourvu qu'ils soient tous humides et que le dernier d'entre eux au moins soit plongé en totalité ou en partie.

11° Elles peuvent même être placées dans des vases d'eau pure isolés de la terre.

J'ai fait quelques tentatives heureuses pour utiliser cette source d'électricité; elle a paru applicable à la galvanoplastie : on est

parvenu à faire marcher des pendules et des sonneries électriques.

Voici le détail de trois expériences faites à distance sur des appareils télégraphiques :

1° Le 20 septembre dernier, dans un puits à Batignolles, on fit plonger douze lames de zinc d'environ 20 centimètres de longueur sur 40 de largeur. A Asnières, douze charbons de pile de Bunsen de 20 centimètres de longueur sur 4 de diamètre furent mis dans la Seine. Ces deux chaînes furent réunies aux deux extrémités d'un fil de la ligne télégraphique (la distance était de 3 kilomètres environ). Deux appareils Breguet à cadran, placés dans le circuit, fonctionnèrent d'une manière satisfaisante.

2° Le 16 octobre, à Asnières, on fit usage d'une chaîne de quarante-cinq charbons. A Chatou, une chaîne de vingt-quatre zincs fut mise dans la Seine. Le fil télégraphique entre ces deux points a environ 12 kilomètres de longueur. L'appareil Bréguet fonctionna d'une manière imparfaite, mais l'appareil à aiguilles de Wheatstone fonctionna parfaitement.

Une boussole des sinus donna 7° de déviation avec un seul charbon, et 15° avec la chaîne entière, quarante-cinq morceaux. Entre ces deux extrêmes la déviation augmenta progressivement avec le nombre des charbons plongés.

3° Le 31 octobre, une chaîne de vingt-quatre zincs fut mise dans la Seine au pont d'Oissel, près de Rouen, et une de quarante charbons à Asnières. La distance étant de 120 kilomètres, le télégraphe Wheatstone put fonctionner, il fonctionna même avec un seul charbon.

Cette expérience était faite de jour par un beau temps. Une autre faite le 22 octobre, de nuit, par un très-mauvais temps, avait donné les mêmes résultats.

Je ne puis terminer sans reconnaître hautement le bienveillant concours que m'ont prêté l'administration des lignes télégraphiques et celle du chemin de fer de l'Ouest. »

Que cette pile si simple donne ou non des résultats avantageux et définitifs dans son application à la télégraphie électrique et à la galvanoplastie, ses recherches et ses expériences n'en seront pas moins, pour l'ingénieur et dévoué physicien, un titre de gloire véritable.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Le câble transatlantique qui doit unir l'Irlande à l'Amérique, a été extrait des flancs de l'*Agamemnon* et du *Niagara*, et déposé dans les docks de Plymouth au sein d'une vaste cale couverte, de 120 pieds de long sur 50 pieds de large, divisée en quatre compartiments ou bassins complètement étanches et qu'on remplira d'eau de mer à volonté. On pourra de cette manière éprouver de temps en temps la conductibilité de l'énorme conducteur, apprécier l'effet que le contact de l'eau doit exercer sur la transmission des dépêches; apprécier les influences de l'élévation ou de l'abaissement de la température, l'état électrique de l'atmosphère, etc., etc. Conduites par un physicien aussi habile, aussi intelligent et aussi exercé que M. Whitehouse, ces expériences qui se répéteront souvent pendant l'hiver conduiront sans aucun doute à de précieux résultats; jamais aucun expérimentateur n'aura eu à sa disposition un si immense appareil, 3 000 kilomètres ou plus de sept cents lieues, d'un conducteur métallique recouvert de gutta-percha, placé tour à tour dans l'air ou dans l'eau, ou même si on le juge nécessaire dans d'autres milieux plus ou moins conducteurs. La nouvelle immersion du câble aura lieu dès les premiers jours de juillet 1858, afin qu'en cas de non réussite on puisse recommencer l'opération en septembre. La construction des machines destinées à régulariser le débit du câble, et son dépôt au sein des mers, est de nouveau à l'étude et recevra de nouveaux perfectionnements à moins que l'on ne se rende à l'avis du vieux capitaine du *Niagara*, qui ne veut pour machine que les bras de ses matelots. On n'a pas repêché, comme on sait, quoiqu'on l'eût pu peut-être sans trop de peines et de dépenses, les cent lieues de câble attachées à la côte d'Irlande; mais il paraît qu'elles sont restées en communication avec un appareil télégraphique pour observer les courants spontanés que les circonstances atmosphériques font naître très-fréquemment, et réunir ainsi des données précieuses sur les phénomènes magnétiques ou électriques qui peuvent se produire au sein des mers.

A cette occasion rectifions une erreur qui s'est généralement répandue et que nous avons nous-même partagée un instant quoiqu'elle fût contraire à toutes nos prévisions. On a affirmé que la conductibilité du câble transatlantique diminuait à mesure qu'une plus grande portion de sa longueur arrivait à plonger dans l'eau, de telle sorte que peu d'instant avant la rupture il était devenu presque impossible de communiquer du navire qui le portait avec la station organisée sur le rivage irlandais. Dans une lettre écrite par lui au directeur de l'*Observateur* de New-York, M. Morse, homme compétent s'il en fut jamais et l'un des pères de la télégraphie électrique, avait dit : « Nous avons reçu à bord, le courant envoyé de terre jusqu'au moment de la rupture, la conductibilité du câble n'avait pas cessé d'exister; cependant plus nous déroulions de câble, et plus le courant devenait faible. Il a donc surgi une difficulté; je ne la regarde pas comme sérieuse, mais elle est de nature à demander un examen attentif. » Ainsi s'exprimait M. Morse, mais il a été démontré depuis que son appréciation et ses craintes étaient le résultat d'une sorte de malentendu. Il est certain en effet que le soir de la rupture, avant l'accident, les opérateurs installés sur le rivage à l'extrémité du câble, avaient jugé qu'il n'était nullement nécessaire qu'ils envoyassent des dépêches au navire; quoiqu'ils en reçussent constamment de parfaitement intelligibles. Voilà ce qui fit croire à bord du *Niagara*, au capitaine et à M. Morse, que la conductibilité avait grandement diminué; une comparaison faite plus tard entre les messages reçus sur le rivage et à bord a démontré, de la manière la plus évidente, que l'isolement n'a pas cessé d'être parfait, que les dépêches ont continué à être reçues avec une vitesse très-suffisante jusqu'au moment où le câble s'est rompu. Il est vrai qu'à ce moment la portion plongée n'était encore que de cent lieues, le huitième de la longueur totale; et que de ce qui s'est passé dans ce huitième on ne peut pas conclure absolument à ce qui se passera quand le câble immergé aura huit cents lieues; mais il n'en est pas moins certain que les craintes exprimées jusqu'ici reposent sur un fondement erroné, et sont par trop prématurées. Nous sommes heureux par ce qui précède de rassurer M. Alexandre, directeur général de nos lignes télégraphiques, qui prend le plus vif intérêt à cette immense entreprise, d'autant plus que les hommes qui doutent encore du succès ou mieux qui le regardent comme impossible ne sont pas rares. Ce qui nous a surpris, c'est de rencontrer parmi les incrédules les

deux plus habiles constructeurs d'appareils d'induction, appareils auxquels on a demandé la solution de ce gigantesque problème. M. Ruhmkorff de Paris et M. Hearder de Plymouth ne croient pas du tout à la possibilité de communications suffisamment rapides à travers un câble de huit cents lieues immergé dans l'eau de mer.

On revient beaucoup en Angleterre à l'idée de donner au noyau métallique en fils de cuivre ou de fer, une enveloppe de cordes de chanvre tordues au lieu de cordes de fer, afin de diminuer dans une proportion considérable le poids du câble; il faut, dit-on, que sa densité ou son poids ne dépasse la densité ou le poids de l'eau de mer que de l'excédant nécessaire à son immersion lente, et qu'on puisse le dérouler à la main ou sans le secours d'engins puissants. Mais n'y aurait-il pas d'autres raisons plus graves qui nécessiteraient la suppression de l'armure en fer; cette armure s'aimante nécessairement par le passage du courant, d'une manière transitoire ou permanente; or cette aimantation d'une masse énorme ne peut-elle pas réagir à son tour par induction sur le courant transmis par les fils du noyau et retarder sa propagation? Nous voudrions bien que notre si habile abonné M. Whitehouse levât nos scrupules à cet égard. On redoute l'entourage de l'eau de mer, on craint qu'elle ne joue le rôle de l'armature de la bouteille de Leyde; pourquoi dès lors ne pas redouter bien davantage cette épaisseur de plusieurs millimètres de fer?

— Nous nous rendons à l'invitation d'un savant ami qui nous demande d'ouvrir les pages du *Cosmos* à l'excentricité suivante, publiée par le *Courrier* de Boston, livraison du 31 octobre, sous ce titre : *Lettre d'un Français*.

« La discussion soulevée dans ce journal sur les prétentions du spiritualisme, semble avoir attiré l'attention de l'autre côté de l'Océan. Nous avons reçu par le dernier paquebot une lettre de Caen, France, sur ce sujet. Ce qui nous frappe d'abord, c'est que le spiritualisme en France, et lorsqu'il s'exprime en français, montre pour la correction du style grammatical cette même antipathie qui caractérise généralement ses productions chez nous. Voici la lettre en question, aussi fidèlement traduite que nous avons pu le faire : « J'apprends par les journaux qu'un certain nombre de membres de l'Université de Cambridge-Harvard a proposé un prix de cinq cents dollars à toute personne qui parviendra à démontrer d'une manière victorieuse le commerce des

esprits avec les hommes par l'intermédiaire des agents communément appelés *médiums*. J'offre de prouver que je puis découvrir les opérations intérieures du cerveau, exprimer les pensées intimes sans le secours de la parole, et transmettre un ordre à plus d'un kilomètre de distance par la seule force de la volonté. J'offre en outre de faire apparaître cinq esprits, deux femmes, deux hommes et un enfant; chacun pourra converser avec ces esprits en toute liberté, ce sont des esprits célèbres et les plus sérieux que l'on ait jamais connus. Dans le cas où ces épreuves décisives paraîtraient suffisantes aux membres de l'Université, je vous prie de me le faire connaître, et j'irai immédiatement à Boston faire la preuve de ce que j'affirme. Je vous demande de donner de la publicité à cette lettre, si vous n'y voyez pas d'inconvénients, et de faire en sorte qu'elle parvienne aux membres de l'Université, auteurs de la proposition de prix. Agréez, Monsieur, la considération avec laquelle j'ai l'honneur d'être votre dévoué serviteur. A. A. Caen, poste restante, Calvados, France, aux initiales A. A. »

Nous publions cette lettre, ajoute le rédacteur du *Courrier*, comme A. A. le demande. Mais en même temps nous ne pouvons qu'être grandement surpris que cinq esprits célèbres et sérieux aient pu laisser croire à A. A., que les membres de l'Université notre voisine aient été assez niais pour proposer un prix à toute personne qui leur démontrera la réalité du commerce des esprits avec les hommes par l'intermédiaire des médiums. Nous serions grandement heureux d'entrer en conversation avec les cinq esprits célèbres et sérieux mentionnés dans cette curieuse épître. Mais nous ne pensons pas qu'il fût poli de créer à A. A. les embarras d'un voyage si dispendieux. Admettant qu'il réussisse dans son appel aux esprits dont il dispose, et à gagner les cinq cents dollars, les frais de traversée et de séjour dévoreraient plus de la moitié de cette somme; et s'il ne réussissait pas, ce qui est certainement possible, il supporterait une perte qu'on peut appeler très-lourde dans le temps malheureux qui court. Qu'il nous permette donc de lui proposer un plan qui sera pour lui plus convenable et plus économique et qui nous satisfera pleinement. Il suffira d'un voyage de Caen à Paris, bien plus agréable pour un homme né en France qu'un voyage à travers l'Océan Atlantique, avec tous les dangers d'une navigation d'hiver.

Si A. A. veut faire ses évocations devant les membres d'une commission de l'Académie des sciences de Paris, et nous en-

voyer un certificat authentique, rédigé en due forme, qui constate qu'il a pu les faire converser avec les cinq esprits sérieux et célèbres; nous lui enverrons aussitôt une lettre de change ou un mandat de 2500 fr., payable à Paris en bons napoléons. En outre, pour lui faciliter encore les arrangements qu'il aura à prendre, nous joignons ici la liste des membres les plus proéminents (*sic*) des différentes sections de l'Académie, gentilshommes connus par leur talent, leur science acquise et leur consciencieux dévouement à la vérité dans le monde entier. Ce sont MM. Biot, Dupin, Le Verrier, Duperrey, Becquerel, Babinet, Dumas, Brongniart, Rayet, Boussingault, Duméril et Milne-Edwards. Mais comme il peut être difficile de réunir à la fois tous ces savants dans une séance de nécromancie, il nous suffira que le certificat soit signé par trois de ces illustres membres. »

Ce qu'il y a de plus piquant dans cette lettre du journaliste américain, c'est le certificat de prééminence ou de notoriété publique qu'il décerne à dix de nos soixante-cinq immortels !

— Ce n'est pas sans quelque surprise et sans quelque peine que nous avons trouvé dans le *Moniteur* de ce matin, 17 novembre, un long Communiqué de M. le directeur de l'Observatoire de Si, comme le savant directeur, nous ne visions qu'à l'effet, nous nous empresserions de reproduire sa notice si pittoresque, mais nous voulons avant tout la vérité et la science; or, comment trouver vérité et science dans les assertions inconsidérées que nous allons énumérer rapidement? « ... *Le bel été de Saint-Martin dont nous avons joui cette année, est dû au voisinage des astéroïdes* qui passent en ce moment tout près de la terre et qui nous renvoient une grande partie de la chaleur rayonnée par le soleil. Ces astéroïdes sont tellement nombreux que quelques astronomes n'ont pas évalué à moins de *trois ou quatre millions*, en vingt-quatre heures, ceux, qui à l'époque actuelle, pénètrent jusque dans l'atmosphère terrestre et la traversent sans tomber sur notre planète. Indépendamment des effets thermométriques qu'ils produisent, les corpuscules météoriques près desquels nous nous trouvons, manifestent quelquefois leur présence par des apparitions lumineuses... étoiles filantes ou bolides... Quelques bolides sont *volumineux comme nos plus gros bâtiments*... Les dimensions des étoiles filantes varient depuis la grosseur d'un bloc de pierre jusqu'à celui de simples grains de poussière; elles s'abattent quelquefois en véritables averses et occasionnent souvent alors des incendies très-propres

assurément à rendre les *jurés et les magistrats très-circonspects dans leurs décisions*.

« Elles sont beaucoup plus nombreuses dans les mois de juillet, d'août, de septembre, d'octobre, de novembre et de décembre, c'est-à-dire dans les mois où le soleil se rapproche graduellement de la terre, que dans les six autres mois de l'année, qui correspondent à des distances continuellement croissantes entre le soleil et nous. Elles forment autour du soleil une sorte d'enveloppe, qui, vue de loin, doit donner à cet astre l'apparence d'une *nébuleuse*, et qui, pour nous, habitants de la terre, pourrait bien être la cause du phénomène désigné sous le nom de lumière zodiacale. Leur influence sur les phénomènes atmosphériques ne paraît plus d'ailleurs être contestable; et si, comme il semble permis de l'espérer aujourd'hui, on parvient jamais à déterminer assez approximativement, pour un nombre suffisamment grand d'entre elles, les diverses particularités de leurs mouvements, le temps de leurs révolutions autour du soleil, les *éléments, en un mot, de leurs orbites*, on aurait fait faire à la météorologie un de ces pas décisifs, qui, seuls, pourraient sans doute fournir à l'agriculture certaines indications, dont elle serait susceptible de tirer utilement parti. » Nous ne nous arrêterons pas à rétablir la vérité sur chacune de ces assertions si légères; nous nous bornons à constater que, sans le vouloir, le *Moniteur* a joué à l'astronome un tour pendable, en faisant suivre sa note de celle de M. Coulvier-Gravier. Le rapprochement est véritablement écrasant. Chez l'un, savant de profession, vous ne trouvez que des conjectures; chez M. Coulvier-Gravier, vous ne trouvez que des faits, et des faits très-scientifiquement exposés. L'astronome, dans ses rêves, attribue notre bel été de la Saint-Martin à la présence de plusieurs millions d'étoiles filantes. M. Coulvier-Gravier, dans ses consciencieuses veilles, a constaté que le nombre des étoiles filantes qui a brillé sur notre horizon de novembre est excessivement petit; qu'un maximum autrefois tumultueux s'est abaissé aujourd'hui à un minimum presque honteux de lui-même. Quel démenti et quel contraste! Un ami intime de M. Coulvier-Gravier nous disait, pas plus tard qu'hier, que dans sa petite vanité, pardon, dans le sentiment de sa valeur observatrice et combinatrice, l'humble guetteur du palais du Luxembourg convenait assez volontiers qu'il n'était pas *savant*, mais se posait carrément en *sachant*. La distinction est piquante, et nous la lançons aux bords de la Garonne sur les ailes du *Cosmos*.

PHOTOGRAPHIE.

Phosphorescence et fluorescence mises en évidence au moyen de la photographie

Par M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR.

« Un corps, après avoir été frappé par la lumière, ou soumis à l'insolation, conserve-t-il dans l'obscurité quelque impression de cette lumière ?

Tel est le problème que j'ai cherché à résoudre par la photographie.

La phosphorescence et la fluorescence des corps sont connues ; mais on n'a jamais fait, que je sache, avant moi les expériences que je vais décrire.

On expose aux rayons directs du soleil, pendant un quart d'heure au moins, une gravure qui a été tenue plusieurs jours dans l'obscurité, et dont une moitié a été recouverte d'un écran opaque ; on applique ensuite cette gravure sur un papier photographique très-sensible ; et après vingt-quatre heures de contact dans l'obscurité on obtient en noir une reproduction des blancs de la partie de la gravure qui, dans l'acte de l'insolation, n'a pas été abritée par l'écran.

Lorsque la gravure est restée plusieurs jours dans l'obscurité la plus profonde, et qu'on l'applique sur le papier sensible sans l'exposer à la lumière, elle ne se reproduit pas.

Certaines gravures après avoir été exposées à la lumière se reproduisent mieux que d'autres, selon la nature du papier ; mais tous les papiers, même le papier à filtrer de Berzélius, avec ou sans dessins photographiques et autres, se reproduisent plus ou moins après une exposition préalable à la lumière.

Le bois, l'ivoire, la baudruche, le parchemin, même la peau vivante, se reproduisent parfaitement dans les mêmes circonstances ; mais les métaux, le verre, les émaux ne se reproduisent pas.

En laissant très-longtemps une gravure exposée aux rayons solaires, elle se saturera de lumière, si je puis m'exprimer ainsi. Dans ce cas, elle produira le maximum d'effet, pourvu qu'en outre on la laisse deux ou trois jours en contact avec le papier sensible. J'ai obtenu ainsi des intensités d'impressions qui me font espérer que peut-être on arrivera, en opérant sur des papiers très-sensibles, comme sur le papier préparé à l'iodure d'argent, par exemple, ou sur une couche de collodion sec ou d'albumine, et en développant l'image avec l'acide gallique

ou pyrogallique, à obtenir des épreuves assez vigoureuses pour pouvoir en former un cliché; ce serait un nouveau moyen de reproduction des gravures.

Je reprends la série de mes expériences. Si on interpose une lame de verre entre la gravure et le papier sensible, les blancs de la gravure n'impressionnent plus le papier sensible. Il en est de même si on interpose une lame de mica, ou une lame de cristal de roche, ou une lame de verre jaune coloré à l'oxyde d'Uranée. On verra plus loin que l'interposition de ces mêmes substances arrête également l'impression des lumières phosphorescentes placées directement en face du papier sensible.

Une gravure enduite d'une couche de collodion ou de gélatine se reproduit; mais une gravure enduite d'une couche de vernis à tableaux ou de gomme, ne se reproduit pas.

Une gravure placée à trois millimètres de distance du papier sensible se reproduit très-bien; et si c'est un dessin à gros traits, il se reproduira encore à un centimètre de distance. L'impression n'est donc pas le résultat d'une action de contact ou d'une action chimique.

Une gravure colorée de plusieurs couleurs se reproduit très-inégalement, c'est-à-dire que les couleurs impriment leur image avec des intensités différentes, variables avec leur nature chimique. Quelques-unes laissent une impression très-visible, tandis que d'autres ne colorent pas ou presque pas le papier sensible.

Il en est de même des caractères imprimés avec diverses encres: l'encre grasse d'impression en relief ou en taille-douce, l'encre ordinaire formée d'une solution de noix de galle et de sulfate de fer, ne donnent pas d'images; tandis que certaines encres anglaises en donnent d'assez nettes.

Des caractères vitrifiés, tracés sur la plaque de porcelaine vernie ou recouverte d'émail, s'impriment sur le papier sensible, sans que la porcelaine elle-même laisse aucune trace de sa présence; mais une porcelaine non recouverte de vernis ou d'émail, telles que le *biscuit* ou la pâte de *kaolin*, produit une impression légère.

Si après avoir exposé une gravure à la lumière pendant une heure, on l'applique sur un carton blanc qui est resté dans l'obscurité pendant quelques jours; si après avoir laissé la gravure en contact avec le carton pendant vingt-quatre heures au moins, on met le carton à son tour en contact avec une feuille de papier sensible, on aura, après vingt-quatre heures de ce nouveau con-

tact, une reproduction de la gravure un peu moins visible, il est vrai, que si la gravure eût été appliquée directement sur le papier sensible, mais encore distincte. Lorsqu'une tablette de marbre noir, parsemée de taches blanches et exposée à la lumière, est appliquée ensuite sur le papier sensible, les parties blanches du marbre s'impriment seules sur le papier. Dans les mêmes conditions, une tablette de craie blanche laisse aussi une impression tandis qu'une tablette de charbon de bois ne produit aucun effet sensible.

Lorsqu'une plume noire et blanche a été exposée au soleil et appliquée dans l'obscurité sur un papier sensible, ce sont encore les blanches qui seuls impriment leur image.

Une plume de perruche, rouge, verte, bleue et noire, a donné une impression presque nulle, comme si toute la plume avait été noire. Certaines couleurs cependant avaient laissé des traces d'une action très-faible.

J'ai fait quelques expériences avec des étoffes de différentes natures et de diverses couleurs, et j'énoncerai rapidement les résultats qu'elles m'ont donnés :

Coton blanc, impressionne le papier sensible.

- *brun*, par la garance et l'alumine, n'a rien donné.
- *violet*, par la garance, l'alumine et le sel de fer, presque rien.
- *rouge*, par la cochenille, rien.
- *rouge turc*, par la garance et l'alun, rien.
- *bleu de Prusse* sur fond blanc; c'est le bleu qui a le plus impressionné.
- *bleu*, par la cuve d'indigo, rien.
- *chamois*, par peroxyde de fer, a impressionné.

Des étoffes de fil, de soie et de laine donnent également des impressions différentes, selon la nature chimique de la couleur.

J'appelle d'une manière toute particulière l'attention sur l'expérience suivante, qui me paraît curieuse et importante :

On prend un tube de métal, de fer-blanc, par exemple, ou de toute autre substance opaque, fermé à une des extrémités et tapissé à l'intérieur de papier ou de carton blanc; on l'expose, l'ouverture en avant, aux rayons solaires directs pendant une heure environ; après l'insolation, on applique cette même ouverture contre une feuille de papier sensible, et l'on constate, après vingt-quatre heures, que la circonférence du tube a dessiné son

image. Il y a plus, une gravure sur papier de Chine, interposée entre le tube et le papier sensible, se trouvera elle-même reproduite.

Si on ferme le tube hermétiquement aussitôt qu'on a cessé de l'exposer à la lumière, il conservera pendant un temps indéfini la faculté de radiation que l'insolation lui a communiquée, et l'on verra cette faculté s'exercer ou se manifester par impression, lorsque l'on appliquera ce tube sur le papier sensible, après en avoir enlevé le couvercle qui le fermait.

J'ai répété sur les images lumineuses formées dans la chambre obscure les expériences que j'avais d'abord faites à la lumière directe. On tire un carton blanc de l'obscurité pour le placer, pendant trois heures environ, dans la chambre obscure, où se projette une image vivement éclairée par le soleil; on applique ensuite le carton sur une feuille de papier sensible, et l'on obtient, après vingt-quatre heures de contact, une reproduction assez visible de l'image primitive de la chambre obscure.

Il faut une longue exposition pour obtenir un résultat appréciable, et voilà sans doute pourquoi je n'ai rien obtenu en recevant seulement pendant une heure et demie l'image d'un spectre solaire sur une feuille de carton blanc; je n'en suis pas moins persuadé qu'une exposition de plusieurs heures avec une feuille de papier ou de carton très-absorbant donnerait une impression du spectre; et l'on peut regarder comme acquis à la science ce fait qui n'est pas sans portée.

Il ne m'a pas encore été donné d'expérimenter avec la lumière, soit de la lampe électrique, soit de l'œuf électrique; mais je me propose de le faire aussitôt que je le pourrai.

Dans quelques essais, encore peu nombreux, j'ai cru remarquer que la lumière absorbée et conservée dans un vase exerçait également une action sur les plantes, entre autres sur les fleurs qui s'ouvrent de jour et se ferment la nuit.

Il me reste à parler des expériences que j'ai faites avec des corps fluorescents et phosphorescents.

Un dessin tracé sur une feuille de papier blanc, avec une solution de sulfate de quinine, un des corps les plus fluorescents connus, exposé au soleil et appliqué sur papier sensible, se reproduit en noir beaucoup plus intense que le papier blanc qui forme le fond du dessin. Une lame de verre interposée entre le dessin et le papier sensible empêche toute impression. Une lame de verre jaune coloré à l'oxyde d'Uranée produit le même effet.

Si le dessin au sulfate de quinine n'a pas été exposé à la lumière, il ne produit rien sur le papier sensible.

Un dessin lumineux tracé avec du phosphore sur une feuille de papier blanc, sans exposition préalable à la lumière, impressionnera très-rapidement le papier sensible ; mais si on interpose une lame de verre, il n'y a plus aucune action.

Les mêmes effets ont lieu avec du *fluote de chaux*, rendu phosphorescent par la chaleur.

Tels sont les principaux faits que j'ai observés. L'espace me manque pour énumérer toutes les expériences que j'ai faites ; il en reste encore beaucoup plus à faire, et voilà pourquoi je m'empresse de publier cette note sans attendre qu'elle soit plus complète. Il m'est permis, je crois, d'espérer que ma nouvelle manière de mettre en évidence des propriétés de la lumière à peine soupçonnées ou imparfaitement constatées jusqu'ici, excitera l'attention des physiciens et amènera d'importantes recherches. »

Impressions électriques.

Nous citons, sans assez les comprendre, quelques expériences de M. Volpicelli, dont le *Bulletin de la Société de photographie* a emprunté le récit à un journal américain :

« On place en contact avec une plaque daguerrienne un disque de cire à cacheter électrisé, et sur lequel on a pris l'impression d'une médaille ; après vingt-quatre heures de contact, la plaque métallique a acquis la propriété de condenser la vapeur de mercure ; les parties correspondantes aux parties les plus creuses de la cire causent la condensation la plus forte. L'expérience réussit de même avec une plaque daguerrienne iodurée : après quarante-huit heures de contact, la plaque, soumise aux vapeurs de mercure et lavée ensuite à l'hyposulfite de soude, présente une image due à ce que l'argent s'est plus fortement amalgamé en face des creux de la médaille. Des disques de soufre ou de résine, électrisés par frottement et placés sur une feuille mince de verre, communiquent à sa surface la propriété de condenser le mercure et de reproduire ainsi l'image du disque. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 16 novembre 1857.

M. Lambert, géologue à Chaunoy, adresse, sur la découverte de la tête fossile de cerf gigantesque faite dernièrement dans l'Aisne, une note semblable à celle que nous avons publiée dans notre dernière livraison.

— M. Semola, de Naples, adresse un travail relatif à l'action de la glycérine sur diverses combinaisons métalliques.

— M. Bertin, professeur à la faculté de Besançon, adresse, par l'intermédiaire de M. Regnault, une note sur la polarisation des électrodes et la décomposition électrolytique; elle n'a point été analysée, et nous ne pouvons en rien dire. Pourquoi notre ami M. Bertin n'a-t-il pas eu la bonne pensée de nous en faire faire une copie?

— M. Brachet adresse un nouvel exemplaire de la notice sur le microscope d'Amici. Nous l'avons reçue aussi; mais que pourrions-nous en dire d'instructif pour nos lecteurs, d'agréable pour l'auteur? L'effort le plus énergique de la bonne volonté ne peut pas aller jusque-là.

— M. Boutigny, d'Évreux, croit pouvoir se poser à côté de M. Wethered dans le concours pour l'application de la vapeur à la marine militaire, en ce sens 1° qu'il aurait eu de son côté, et avant l'inventeur américain, la pensée de mêler à la vapeur ordinaire de la vapeur sphéroïdale, qui n'est autre que la vapeur surchauffée; 2° qu'il aurait sollicité du ministre de la marine la mise en expérience de cette idée. Nous avouerons franchement que nous avons vu avec peine notre excellent ami M. Boutigny entrer dans la lice, parce que sa réclamation ne peut avoir qu'un effet, celui de dispenser les juges de donner le prix. Ce que le programme demande en termes formels, et ce que M. Wethered apporte, ce sont des *inventions et des perfectionnements constatés et éprouvés par l'expérience en grand, et non pas des idées*. M. Boutigny devait cette fois s'abstenir.

— M. Coulvier-Gravier transmet le résultat de ses observations des étoiles filantes, dans leur prétendu retour périodique du 13 novembre :

« Malgré un ciel peu favorable, nous avons cependant pu observer, de manière à apprécier à sa plus juste valeur l'apparition des étoiles filantes, du 12 au 13 novembre. Comme je l'ai déjà dit

en 1849 et 1850, cette apparition, qui, en 1799 et 1833, avait frappé d'étonnement, n'est plus maintenant qu'un véritable *minimum*; en effet, le nombre horaire moyen d'étoiles filantes à *minuit*, ramené à un ciel serein, était, le 28 octobre, de 17 étoiles 3 dixièmes; la moyenne, pour les 4, 5 et 10 novembre, de 12 étoiles 5 dixièmes, et la moyenne des 11, 12 et 14 novembre, de 9 étoiles.

« Dans ma communication du mois d'août dernier, en entretenant l'Académie de la variation de la *résultante* des météores d'août, je lui annonçai que cette marche de l'E sur le S était confirmée par la variation de la résultante des autres jours de l'année, pour les étoiles filantes et les globes filants. En effet, je me suis depuis livré à de longues et laborieuses recherches sur cet important sujet (les journées d'août étant éliminées), et je peux aujourd'hui en présenter le résultat sur des courbes polaires que j'ai l'honneur de faire passer sous les yeux de l'Académie. On y voit : 1° la marche de la résultante des étoiles filantes pour chaque heure de la nuit; 2° la marche de cette résultante de 4 heures en 4 heures; 3° la résultante générale; 4° enfin la marche de la résultante des globes de 4 heures en 4 heures.

« En examinant la première partie de ce travail, qui comprend une période de 12 années, de 1846 au 1^{er} novembre 1857, on voit que de 5 heures du soir à 7 heures du matin, ou en d'autres termes, en 14 heures, la résultante a marché de l'E à l'O, c'est-à-dire qu'elle a décrit un arc de 180°, environ 13° à l'heure, en tenant compte de l'indécision de cette marche, pendant les premières heures de la nuit. Actuellement, si on considère la marche de cette résultante, seulement à partir de 10 heures du soir, heure à laquelle sa course devient extrêmement régulière, on voit que cette course atteint 140°, ou 10° à l'heure, résultat parfaitement conforme à celui que j'avais annoncé dans ma communication précédente.

« La résultante générale de toutes les heures réunies se trouve entre SSE et SE, 2° du SSE.

« La marche de la résultante des globes filants, dont le nombre s'élève aujourd'hui à 256, varie ainsi qu'il suit : de 6 heures à 10 heures du soir, on la trouve entre NE et l'ENE, 1° de l'ENE; de 2 heures à 6 heures du matin, elle se trouve à l'OSO, elle a donc décrit un arc de 180°, prise de 4 heures en 4 heures.

« La résultante générale des étoiles filantes, prises de 4 heures en 4 heures, se trouve, de 6 heures à 10 heures du soir, entre

SSE et SE, 4° du SE; de 2 heures à 6 heures du matin, entre S et SSE, 2° du S; l'arc décrit par cette résultante est donc de 45°, c'est-à-dire le quart de l'arc parcouru par la résultante, pour chaque heure de la nuit.

« Si on considère la résultante des étoiles filantes sous le rapport des saisons, on trouve qu'elle approche le plus près possible du Sud dans l'automne, qu'elle remonte un peu vers l'E en hiver, continue cette marche vers l'E au printemps, et en approche le plus près en été.

« L'Académie verra, j'en suis certain, combien de tels résultats étaient importants à connaître, car ils aideront puissamment à l'étude de la connaissance physique du globe. »

— Nous n'entendons pas les noms des auteurs de remèdes pour la guérison du choléra, de l'hydrophobie, des darts, etc.; de l'inventeur d'une nouvelle méthode de mesure des distances inaccessibles, etc.

— M. Morren, médecin en chef dans l'armée belge, fait hommage d'un grand travail sur les caractères auxquels on peut reconnaître la dégénérescence des races humaines : une diminution notable de la puissance de reproduction ou de la fécondité; une diminution notable de viabilité chez les nouveau-nés; la multiplication des infirmités congénitales, etc., etc. Dans les générations actuelles, ces caractères sont assez saillants pour que M. Morren soit tenté de conclure à une dégénérescence commencée, sinon déjà avancée. M. Flourens présente ce travail avec quelque complaisance.

— M. Flourens fait aussi un très-grand éloge des études de M. Hollard, professeur à la faculté de Poitiers, sur les caractères distinctifs et la classification des gymnodontes, famille de poissons de l'ordre des plectognathes, qui ont les mâchoires garnies d'une couche d'ivoire provenant de la soudure des dents. M. Hollard n'a pas seulement établi les caractères de la famille, mais ceux des ordres, sous-ordres, tribus, genres et espèces; c'est une monographie complète.

— M. Laignel demande l'envoi à la commission des arts insalubres de son frein perfectionné. « Le système des freins actuels, dit l'infatigable vieillard, consiste à arrêter les roues des tenders ou wagons, et à les forcer de glisser sur les rails. Or, ce système a le grand inconvénient d'occasionner une grande perte de temps, de provoquer le prompt et inégal usé des jantes des roues, en faisant sur ces jantes des facettes qui contribuent promptement

à les faire passer au tour pour qu'on enlève sur tout le reste de leur circonférence une égale partie de fer d'environ 3 à 5 millim., afin de les rendre de nouveau cylindriques, sans pour cela qu'on ait pu parvenir à arrêter un convoi à moins de 1 000 à 2 000 mètres, suivant la vitesse. Mon frein, au contraire, ne comporte pas tous ces défauts ; il évite les grandes charges ; il n'arrête point les roues et les soulage ; il arrête à toute vitesse, à toute distance, si rapprochée qu'elle soit, et progressivement, etc., etc., etc. Il est employé dans sept royaumes différents à descendre sans câble des plans inclinés de 2 à 3 centimètres, et à arrêter les convois dans un cas de rupture du câble de remonte, partout, toujours il a été efficace ; et les ingénieurs français s'obstinent à ne pas l'adopter. » C'est contre cette répulsion que M. Laignel demande la protection de l'Académie.

— M. Flourens étend aujourd'hui au discours prononcé par M. Lévy, représentant l'Académie de médecine à la solennité de l'inauguration de la statue d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, les éloges qu'il a donnés au discours de M. le maire d'Étampes : « C'est une œuvre très-élevée, dit-il, très-éloquente, remarquable surtout par le bonheur avec lequel son savant auteur a saisi l'esprit des doctrines du grand naturaliste et en a fait ressortir la portée. »

— M. Flourens encore présente, non sans tristesse ou plutôt avec de vifs regrets, à l'Académie, le catalogue de la bibliothèque des de Jussieu, qui sera mise en vente dans le courant de l'hiver. « Pourquoi faut-il, hélas ! dit-il, que le gouvernement n'ait pas pu conserver dans son intégrité ce monument historique et à jamais célèbre qui surabonde en matériaux précieux, auxquels un fatal éparpillement retirera beaucoup de leur valeur ? Au moins faudrait-il que les manuscrits qu'elle renferme, uniques en leur genre, et qui sont écrits de la main des contemporains les plus célèbres des de Jussieu, entrassent dans une de nos grandes collections publiques ; ceux de Tournefort, de Le Vaillant, et de Joseph Geoffroy sur les sexes des plantes, des missionnaires jésuites, etc., etc., belles perles de ce vaste écrin, devraient rester accessibles aux recherches des amateurs. »

— M. Bouillier, correspondant de l'Institut, président de l'Académie et doyen de la Faculté des lettres de Lyon, fait hommage d'un discours lu par lui le 29 juin 1857, et qui a pour titre : *L'Institut et les Académies de province*. La pensée fondamentale de ce discours est d'amener une sorte d'association, une quasi-fusion des Académies de province avec l'Institut de France. « L'i-

solement des savants et des Académies a été, dit-il, dans le passé, une des principales causes du retard des sciences. L'association pour l'avenir est un des plus grands motifs d'espérance. Partout dans nos provinces des Académies plus ou moins bien organisées se sont fondées ; mais ces petites républiques, qu'aucun lien fédératif ne rattache les unes aux autres, n'ont pas su faire encore cause commune pour la recherche de la vérité. L'Institut de France, par la gloire individuelle, par la science et par le génie de ses membres, ne le cède à aucun autre corps savant du monde ; mais ne pourrait-on pas lui reprocher de trop demeurer enfermé en lui-même, et de laisser échapper de ses mains cette grande magistrature scientifique qu'il devrait exercer sur la France tout entière ? En faisant appel aux principales Sociétés savantes des départements, en les conviant à travailler de concert avec lui pour la découverte de la vérité, il dépendrait de lui d'accroître beaucoup ses forces et son empire.... Qu'il ne se manifeste donc pas au dehors seulement par le génie et l'éclat des œuvres individuelles de ses membres, mais aussi par la grandeur des œuvres collectives, par un puissant ensemble de recherches et d'expériences, par l'impulsion donnée à tous, par l'union sous ses auspices de toutes les forces intellectuelles de notre patrie ; qu'il se souvienne, en un mot, du nom qu'il porte et du but pour lequel il a été fondé. » Nous sommes désolé d'avoir à le dire à M. Bouillier, mais son projet d'association n'est qu'une belle et brillante utopie, pour ne pas ajouter une décevante illusion. Les éloges excessifs dont il accable les membres de l'Institut, le génie et l'éclat qu'il leur prodigue à pleines mains, ne produiront et ne peuvent produire aucun effet.

— M. Daubrée lit un Mémoire intitulé : *Observations sur le métamorphisme des roches, et recherches expérimentales sur quelques-uns des agents qui ont pu le produire*. Nous regrettons vivement de ne pouvoir reproduire dès aujourd'hui l'analyse de son travail, que l'auteur a bien voulu rédiger pour le *Cosmos* ; mais la place nous manque absolument. La conclusion tout à fait remarquable de ces belles et nombreuses expériences est qu'un grand nombre de silicates composant les roches cristallines, et peut-être tous, peuvent se former par voie humide, à des températures élevées, et cependant très-inférieures à leur point de fusion. Ajoutons que la méthode expérimentale de M. Daubrée consiste à exposer en vase clos les matières réagissantes à une température de 400 degrés, et pendant un mois environ.

— Un médecin d'Athènes, en adressant ses recherches théologiques et médicales sur les scrupules et les superstitions, formule, à son tour, un grand plan d'association entre la théologie et la science, la morale évangélique et la médecine. C'est une entreprise autrement colossale encore que celle de M. Bouillier, et cependant quelle alliance plus naturelle !

— M. Payen, en déposant sur le bureau la seconde édition de son *Traité de la distillation*, apprend que son travail ne comprend plus seulement la distillation des betteraves, mais qu'il l'a étendu à la distillation de toutes les matières propres à engendrer l'alcool : les grains, le sorgho, les mares de raisin, etc. Il décrit avec le plus grand soin les procédés à suivre, et donne, autant que la science actuelle le permet, la théorie de toutes les opérations. L'industrie de la distillation est devenue, dit-il, une industrie immense ; dans la dernière campagne, plus de deux millions de kilogrammes de betteraves ont été distillés, laissant à l'agriculture quinze cent mille kilogrammes de résidus, dont la valeur alimentaire est au moins égale à celle d'un même poids de betteraves. Quel profit net et quel accroissement de la richesse publique ! Ce volume est édité par M^{me} V^e Bouchard-Huzard.

— M. Girard, médecin-vétérinaire de la garde de Paris, signale le massage des muscles qui entourent l'articulation, comme un remède très-efficace contre les entorses, et a guéri de cette manière un très-grand nombre de soldats.

— M. Boussingault fait hommage, au nom de Mgr Mislin, chanoine du chapitre de Groswardéin, des trois volumes de son *Voyage à Jérusalem, aux Lieux-Saints et dans diverses autres parties de l'Orient*. C'est un très-savant ouvrage, et M. Boussingault doit à son noble auteur d'avoir pu se procurer une grande quantité d'eau de la mer Morte. Le jour même de cette présentation, la *Patrie* annonçait que Mgr Mislin, actuellement à Paris, est un des candidats à l'évêché vacant de Jérusalem.

— M. Pouillet demande l'adjonction de M. Bertrand à la commission chargée de juger les Mémoires envoyés pour le concours relatif aux phénomènes capillaires.

— M. Kuhlman, de Lille, lit un Mémoire sur les chaux hydrauliques, les pierres artificielles et la formation des roches par la voie humide. Dans cette nouvelle série de ses recherches, le savant chimiste manufacturier traite tour à tour, 1^o des infiltrations siliceuses et des concrétions calcaires ; 2^o des épigénies ;

3° de l'eau de carrière; 4° de la cristallisation spontanée des corps amorphes.

Nous ne pouvons aujourd'hui qu'énoncer ces deux propositions fondamentales : 1° le phénomène de durcissement par la soustraction de l'eau de carrière ne serait pas dû seulement à l'évaporation de l'eau, mais à une cristallisation plus complète des masses minérales; et cette consolidation serait subordonnée aux conditions exigées pour toute cristallisation, le rapprochement lent des molécules et le repos. 2° Des corps séparés de leur dissolution, dans un état gélatineux ou amorphe, peuvent, par la seule tendance des molécules à affecter un état cristallin, se modifier lentement et se présenter enfin à l'état de cristaux, d'autant plus beaux, que le phénomène de cette transformation s'est accompli plus lentement et plus tranquillement, et que, dans quelques circonstances, elle se trouve favorisée par la chaleur.

— M. Despretz présente, au nom de M. Pélican, des recherches expérimentales, relatives à la cause des contusions produites par ce qu'on appelle le vent de boulet. Elles ont eu pour résultat que le passage des projectiles à quelques centimètres d'un piston, que la moindre pression de l'air aurait pu refouler, a laissé le piston immobile. Il faut donc chercher ailleurs que dans la compression de l'air la cause de ces contusions,

— M. d'Archiac, au nom de sir Roderick Murchison, présente une note sur la découverte à la partie supérieure de terrains siluriens de crustacés fossiles, analogues à ceux du bassin de Paris, et qu'on n'avait pas encore rencontrés dans les anciens terrains. L'un de ces crustacés, l'*Anthopterus maximus*, est vraiment gigantesque, son diamètre est de plus d'un mètre.

— M. Milne-Edwards présente les deux premiers volumes de son Histoire naturelle des corallières ou polypes proprement dits, grand ouvrage faisant partie des nouvelles suites à Buffon, publiées par M. Boret. M. Milne-Edwards en avait commencé la rédaction, en collaboration avec M. Jules Aymes, enlevé par une mort prématurée; il est obligé de le publier seul. Nous avons été vivement touché en lisant cette dédicace mise par l'illustre savant en tête du premier volume : « A la mémoire de Jules Aymes, zoologiste accompli, homme d'un esprit délicat et élevé, ami sûr et aimable, né à Tours le 28 mars 1824, mort à Paris le 28 septembre 1856. » Il n'avait donc que 32 ans.

— M. Le Verrier annonce la découverte d'une nouvelle comète,

la sixième de 1857, faite à Florence, par M. Donati, dans la nuit du 10 novembre. Après qu'il eut signalé à Rome, par le télégraphe électrique, la découverte d'une des dernières planètes, M. Le Verrier fut surpris de se voir présenter une note de 60 fr., réclamés par les États intermédiaires pour frais de transmission. L'Observatoire est assez riche pour pouvoir payer cette dépense, mais l'intérêt de la science exigeait une protestation. M. Le Verrier protesta donc et le résultat de sa réclamation fut l'engagement pris par tous les États intermédiaires de laisser passer librement et gratuitement à l'avenir toutes les annonces de découvertes de corps célestes nouveaux. M. Donati a donc pu signaler la comète, par le télégraphe électrique, à M. Le Verrier; et M. Le Verrier, par l'ensemble complet des lignes télégraphiques, a pu donner à son tour sa position aux Observatoires de Rome, de Naples, de Berlin, de Göttingue, d'Altona, de Greenwich, etc. Le nouvel astre a été observé à Paris par MM. Villarceau et Lépissier, mais il est presque invisible aux instruments méridiens. Il n'est que trop vrai de dire que jusqu'ici l'Observatoire impérial n'est pas encore entré en possession d'un instrument à l'aide duquel on puisse observer sans peine et avec toute l'exactitude voulue les astres dont l'éclat est au-dessous de celui des étoiles de neuvième et dixième grandeur.

— M. Le Verrier annonce, en outre, qu'à part l'Angleterre, le concert européen de transmission des observations météorologiques est complètement organisé. Saint-Petersbourg figurera dans les tableaux à partir du 17 ou du 18, et afin que le service se fasse avec une régularité parfaite, le grand-duc Constantin a voulu se faire lui-même correspondant de notre Observatoire. C'est par lui que tout sera transmis, c'est à lui que tout sera adressé. Nous avons été assez heureux pour pouvoir annoncer à M. Le Verrier qu'une petite lettre écrite par lui à M. Power, secrétaire général de la Compagnie de télégraphie sous-marine, 83, rue Richelieu, aurait pour résultat de déterminer immédiatement les administrations des lignes télégraphiques de l'Angleterre, de l'Écosse et de l'Irlande à lui prêter leur concours gratuit pour l'échange des observations météorologiques.

— M. Le Verrier, encore, annonce que la cinquante-huitième petite planète, découverte par M. Fergusson, a reçu le nom de Virginia. Il présente, au nom de M. Winnecke, de Berlin, un Mémoire sur l'orbite du satellite de l'étoile double, *éta* de la couronne. Le temps de la révolution du satellite est encore incertain ;

il peut être de quarante-trois ans ou de soixante-six ans. M. de Villarceau avait pensé que le temps véritable était quarante-trois ans; M. Winnecke démontre que la période de soixante-six ans satisfait aussi à toutes les observations. Il dépose une théorie nouvelle des lunettes équatoriales, par M. Ragona-Scina, de Parme. Il annonce la fondation à Athènes d'un Observatoire, fondé par un riche particulier.

— M. Chevreul présente, au nom de M. Niepce de Saint-Victor, le *Mémoire expérimental sur la phosphorescence et la fluorescence mises en évidence par la photographie*. Nous les publions ailleurs.

— M. Becquerel présente de son côté, au nom de son fils, M. Edmond Becquerel, un très-curieux *Mémoire sur la phosphorescence et la fluorescence*. Nous le donnerons dans notre prochaine livraison.

— M. Dumas présente, au nom de MM. Henry Sainte-Claire, Deville et Troost, un *Mémoire sur la densité des vapeurs d'un certain nombre de matières minérales*.

« La détermination des densités des vapeurs, par le procédé de M. Dumas, s'effectue avec une très grande facilité, toutes les fois que la volatilité des corps que l'on étudie, permet l'emploi d'un bain d'huile et d'un vase de verre. Dans ces conditions, l'opération est si simple, si rapide, que dans tous les laboratoires où l'on s'occupe de chimie organique, elle est pratiquée journellement. Il n'en est plus de même pour le plus grand nombre des matières minérales, dont le point d'ébullition est presque toujours très-élevé; et qui, par conséquent, ne peuvent que rarement être volatilisées, soit dans un bain d'huile, soit dans un vase de verre, dont la fusion ou au moins le ramollissement commencent à une température relativement si basse.

« Un grand nombre d'expériences que nous avons faites sur diverses matières communes et bouillant à basse température, nous ont prouvé que rien n'était plus facile que de se procurer des températures invariables, en plongeant des thermomètres à air dans leur vapeur, à la condition expresse de prendre certaines précautions pour éviter l'influence de la chaleur du foyer ou de la température de l'air ambiant. La disposition de nos appareils annule entièrement cette cause d'erreur. Les substances qui nous ont paru le plus propres à des expériences de ce genre, dans lesquelles on emploie le verre, sont la vapeur de mercure, qui bout à 350°, d'après les expériences de M. Regnault, et la

vapeur du soufre, dont le point d'ébullition a été fixé à 440° par M. Dumas, mais que nous fixerons un peu au-dessus de 440 degrés.

« Dans les deux cas (1), on se sert du même appareil, composé avec une bouteille à mercure, sciée près du col, de manière à figurer un cylindre fermé seulement par le bas. Dans l'intérieur, se trouvent deux diaphragmes, percés de trous, entre lesquels est maintenu le ballon de verre, à une hauteur de 12 centimètres au-dessus du fond de la bouteille. De petites lames cylindriques maintenues parallèlement aux parois de la bouteille à mercure, font des *matelas* de vapeur, qui enlèvent toute influence à l'excès de chaleur fournie par le foyer. La partie supérieure de l'appareil est fermée par une plaque de fonte, munie de deux trous, l'un qui laisse sortir le col effilé du ballon, l'autre qui donne passage à la tige d'un thermomètre à air, qui n'a pas besoin d'être gradué, parce qu'il ne doit servir qu'à constater la fixité de la température (2). Un tube en fer de 2 centimètres de diamètre est vissé le plus haut possible sur la bouteille à mercure, de manière qu'à son origine, il y ait entre son ouverture et la naissance du col du ballon une distance verticale d'au moins 8 centimètres. Quand on opère avec du soufre, il est bon de faire traverser l'appareil par un tube de fer plus gros, fixé au premier, et dans lequel se condense la vapeur de soufre; le soufre liquide se refroidit alors, de manière à couler hors de l'appareil, sans prendre feu.

« L'opération se conduit facilement; il serait trop long de donner à cet égard tous les détails qui sont décrits dans notre Mémoire. En général, nous évaporons 1 kilogramme de soufre environ, et 1 ou 2 kilogrammes de mercure. On est averti que l'expérience est terminée, quand la pointe du ballon, qui est maintenue chaude au moyen d'un morceau de charbon allumé, ne laisse plus exhaler de vapeurs.

« Voici quelques densités de vapeurs obtenues par ce procédé :

« Le chlorure d'aluminium parfaitement pur se volatilise facilement, et ne laisse qu'un résidu insignifiant quoique volumineux; il nous a donné les nombres suivants, moyennes de trois expériences : dans la vapeur de mercure, 9,35; dans la vapeur de soufre,

(1) Le soufre n'attaque pas du tout les vases de fer, seulement nos diaphragmes se recouvrent d'une sorte de batture jaune, comme la pyrite magnétique et qui ont pour composition $\text{Fe}^{\text{S}} \text{S}^4$, ce qui confirme les analyses et l'opinion de M. Wertheim.

(2) Dans nos dernières expériences nous avons supprimé le thermomètre qui nous avait servi de contrôle et qui ne variait jamais dans les opérations bien conduites.

9,34. Ces nombres correspondent à la formule $Al^2 Cl^3 = 2$ vol. ; d'où l'on conclurait par le calcul, pour la densité de la vapeur, 9,31, nombre très-peu différent des premiers.

« Le sesquichlorure de fer a une densité de vapeur correspondante à la formule $Fe^2 Cl^3 = 2$ vol., ou égale à 11,25. En opérant avec la vapeur de soufre, on a en effet trouvé en moyenne 11,38.

« Le chlorure de fer restait dans le ballon cristallisé en grandes tables hexagonales de couleur rouge grenat très-riche par transparence, et vert cantharide par réflexion. Le chlorure d'aluminium paraît avoir la même forme, et présente en sus des facettes pyramidales qui ont la symétrie du système rhomboédrique. C'est aussi un très-beau corps dont les cristaux sont d'une transparence parfaite et tout à fait incolores.

« Le protochlorure de mercure que nous avons expérimenté, quoique la densité de sa vapeur ait été observée par M. Mitscherlich, nous a donné le nombre 8,21 au lieu de 8,15, correspondant à la formule $Hg^2 Cl = 4$ vol. M. Mitscherlich avait trouvé 8,35. C'était une excellente vérification que nous ne devons pas manquer de faire subir au procédé que nous proposons.

« Nous donnerons encore un exemple assez curieux que nous tirons de la densité de vapeur du chlorure de zirconium, pour montrer combien est importante cette donnée pour l'établissement des analogies, et par suite des formules chimiques. Nous avons trouvé pour le chlorure de zirconium, chauffé dans la vapeur de soufre, une moyenne égale à 8,15.

« La formule adoptée aujourd'hui pour le chlorure de zirconium est $Zr^2 Cl^3$, ou en nombres 174,5. Comme les densités de vapeur sont (à un facteur simple près, qui est toujours $\frac{1}{2}$, 1 ou 2) exactement proportionnelles aux équivalents, d'après la loi de Gay-Lussac, il s'ensuit que le produit de l'équivalent 174,5 par la densité 0,0692 de l'hydrogène, produit qui est 12, devrait, d'après la règle commune, être ou égal au nombre trouvé plus haut, ou en être le double ou la moitié; tandis que 8,15 est les deux tiers de 12. La même observation est à faire pour le chlorure de silicium; de sorte que pour avoir une condensation en nombres entiers on est obligé d'écrire pour la formule du chlorure de silicium $Si Cl^2 = 4$ vol. (en faisant $Si = \frac{2}{3} \cdot 22$), et pour la formule du chlorure de zirconium $Zr Cl^2 = 2$ vol. (en faisant $Zr = \frac{2}{3} \cdot 68$),

ce qui donne pour la densité théorique du chlorure de zirconium 8,02 au lieu de 8,45 trouvé par expérience.

« Nous considérons comme résolu de la manière la plus pratique et la plus facile le problème de la détermination des densités de vapeur aux températures fixes produites par l'ébullition du mercure ou du soufre, et nous engageons vivement les chimistes qui ont à étudier des matières organiques volatiles résistant à ces températures de 350° ou même de 440, d'effectuer leur opération dans les conditions où nous nous mettons, et dont il résulte une grande sécurité pour l'opérateur, une économie de temps considérable, l'emploi d'appareils qu'on chauffe facilement au gaz, et enfin l'avantage d'agir à des températures assez éloignées de leur point d'ébullition pour qu'on n'ait pas à craindre les anomalies bien connues aujourd'hui depuis le travail de M. Cahours.

Dans un prochain Mémoire, nous donnerons le résultat de tentatives que nous effectuons en ce moment pour employer comme source de chaleur la vapeur de zinc, et comme vases des ballons de porcelaine terminés en pointe assez fine pour pouvoir être fermés instantanément au moyen du chalumeau à gaz tournant. »

— M. Le Verrier a bien voulu nous communiquer les observations suivantes de la nouvelle comète :

Lieu.	Date.	Temps moyen du lieu.	Ascension droite.	Déclinaison.	Observations.
	Novembre.				
Florence.	10	8 ^h 51 ^m 55 ^s	15 ^h 30 ^m 29 ^s ,00	+ 55° 41' 5'',6	Donati.
Id. . . .	10	9 33 34	15 31 12,28	+ 55 39 42 ,0	Id.
Paris. . .	15	9 17 56,5	17 23 47,94	+ 49 12 19 ,8	Yvon Villareau.
Id. . . .	15	10 11 31,0	.....	+ 49 8 38 ,9	Dépissier.
Id. . . .	15	10 17 34,0	17 24 32,76	.....	Id.

Les observations du 11, transmises de Florence et de Rome, étant en discordance d'environ 2' pour les déclinaisons, nous nous abstenons de les communiquer avant rectification des erreurs dont l'un ou l'autre peut être affecté.

VARIÉTÉS.

Sur quelques expériences relatives à l'emploi des sangsues algériennes et à la conservation des sangsues en général

Par M. A. DE QUATREFAGES

(Résumé ou abrégé avec les propres paroles de l'auteur).

« Les sangsues de l'Algérie, connues dans le commerce sous le nom de *dragons* (*sanguisuga troctina*, Moquin-Tandon), sont-elles, au point de vue du service médical, comparables aux autres espèces qui figurent sur le marché de la France? Cette question a dû être posée dès les premiers temps de notre séjour en Afrique. Elle ne tarda pas à être résolue négativement, et depuis cette époque tout avait paru confirmer ce résultat.

En 1856, M. Vayson, éleveur distingué, apporta à Alger, en employant les moyens de conservation dont il sera question tout à l'heure, 900 sangsues bordelaises choisies dans les marais de la Gironde. Ces sangsues furent comparées à leurs congénères d'Afrique. M. Millon présidait aux expériences, et c'est assez dire que celles-ci présentent toutes les garanties désirables. Les résultats furent que 109 sangsues bordelaises, pesant en moyenne 1^{sr},44, avaient absorbé en moyenne 8^{sr},55; et que 178 sangsues d'Alger, pesant en moyenne 1^{sr},42, avaient absorbé en moyenne 8^{sr},66 de sang. Ces chiffres, bien loin de confirmer l'opinion généralement reçue sur l'infériorité des sangsues d'Alger, accusent en leur faveur une légère différence de 0^{sr},11. Ce résultat est d'autant plus remarquable, que les sangsues bordelaises avaient été choisies par un homme très-exercé, et que leur poids moyen était quelque peu supérieur au poids moyen des algériennes.

Mais on devait se demander si les sangsues girondines n'avaient pas souffert de leur transport en Algérie, et si par suite elles jouissaient bien de toutes leurs qualités naturelles au moment des expériences. Une contre-épreuve était nécessaire, et elle a eu lieu dans des conditions qui ne laissent prise à aucun doute.

Dans le courant d'avril 1857, 1 000 sangsues-dragons furent envoyées d'Alger à la pharmacie centrale des hôpitaux de Paris; 200 d'entre elles furent remises à l'hôpital du Gros-Caillou, et M. Tripier, pharmacien en chef de cet établissement, les mit en expérience.

De recherches précédentes, faites en très-grand nombre,

M. Tripier avait conclu que les sangsues de la Gironde, d'excellente qualité, appliquées par lots de 10 à 20, absorbent de 7 à 8, 9, 10 et 11,5 grammes de sang, soit en moyenne environ 9 grammes. Or, deux lots, l'un de 10, l'autre de 20 sangsues algériennes, pesant en moyenne 1^{er},45, ont donné pour le chiffre moyen du sang absorbé 10^{es},4. Toutes les autres expériences ont donné des résultats analogues.

Ainsi des sangsues-dragons, transportées d'Alger à Paris, se sont montrées au moins les égales des meilleures sangsues bordelaises. En France comme en Afrique, les résultats fournis par une comparaison attentive ont été exactement les mêmes, et en désaccord complet avec la manière de juger universellement adoptée.

M. Vayson, chargé par l'administration de la guerre d'explorer nos possessions africaines au point de vue de l'industrie dont il s'occupe, a signalé plusieurs points qui, d'après lui, se prêteraient parfaitement soit à l'élevage artificiel des sangsues par les procédés usités dans la Gironde, soit à une production naturelle qu'il suffirait d'exploiter sagement pour qu'elle rendit de véritables et grands services. Les marais d'Afrique pourraient bien jouer d'ici à quelque temps le rôle rempli pendant un certain nombre d'années par ceux de l'Europe orientale.

En constatant ces richesses, il est bon de songer à les conserver. Ce serait les dilapider à plaisir que de laisser s'établir un système de pêche continue et sans frein. M. Vayson voudrait qu'on ne pêchât chaque marais que tous les deux ans. Si la pêche devait être continue pendant la seconde année, s'il était en outre permis d'enlever indistinctement toutes les sangsues, la mesure proposée serait insuffisante. Il serait de beaucoup préférable d'appliquer ici les principes qui ont inspiré les lois sur la chasse et sur la pêche maritime. Que la pêche des sangsues soit annuelle, mais qu'elle soit interdite pendant l'époque des grandes pontes; qu'il soit en outre défendu de prendre les *filets* ou petites sangsues de l'année, et il en sera des marais algériens comme des bancs d'huîtres de nos côtes : ils donneront chaque année tout ce qu'ils peuvent donner, sans pour cela s'épuiser.

La nécessité de laisser reposer les marais annuellement pendant plusieurs mois entraîne celle de conserver les sangsues pendant le même laps de temps. Aux procédés de conservation déjà connus, M. Vayson vient d'en ajouter un qui, tout en se prêtant aux applications en grand, sera de la plus grande utilité pour le trans-

port et le détail. Son appareil, qu'il appelle *marais domestique*, est des plus simples : il se compose d'un vase en terre cuite en forme de cône tronqué renversé. L'extrémité inférieure est percée de quelques trous assez étroits pour ne pas laisser passer les sangsues. On remplit ce vase de terre tourbeuse et on y dépose les sangsues, qui ne tardent pas à s'installer de leur mieux dans ce milieu, semblable à celui qu'elles habitent naturellement; puis on ferme l'orifice supérieur du vase avec une toile grossière. Veut-on expédier au loin, on humecte la terre dans toute son épaisseur et on emballe le vase dans une caisse ou un simple panier. Veut-on conserver les animaux sur place, on pose l'extrémité inférieure du vase dans un baquet dont l'eau s'élève à 1 décimètre environ, et on l'abandonne ainsi sans autre soin. Grâce à l'infiltration, les couches inférieures du petit marais sont bientôt presque délayées; les couches supérieures demeurent presque sèches. Entre ces deux extrêmes, les sangsues savent fort bien choisir la zone qui leur convient, et y creuser des galeries où elles vivent pour ainsi dire en famille.

Nous avons vu plus haut comment 900 sangsues bordelaises étaient arrivées à Alger : elles avaient été placées dans deux appareils Vayson, qui en contenaient par conséquent 450 chacun. M. Millon constata que pas une des sangsues n'était morte en chemin, et que toutes au moment du déballage étaient pleines de vigueur et aptes au service médical. L'envoi des 1000 sangsues algériennes à la Pharmacie centrale de Paris a fourni les mêmes résultats analogues. Comme *moyen de transport*, l'appareil de M. Vayson répond donc à tout ce qu'on peut désirer. Il est également remarquable comme *moyen de conservation*. M. Tripier a suivi pendant plus de deux ans, du 26 mai 1855 au 10 juillet 1857, 200 sangsues bordelaises qu'on y avait placées. Durant la première année, la mortalité fut nulle; elle ne se montra que lorsque ces annélides, qu'on laissait privées de toute nourriture, commencèrent à souffrir d'une diète aussi prolongée; lorsqu'elles ne renfermèrent plus que $\frac{1}{100}$ de leur poids de sang.

Le 2 juillet de cette année, je reçus de M. Vayson deux marais domestiques placés dans des paniers entourés de paille et renfermant chacun 50 sangsues bordelaises. Ces deux marais furent transportés dans mon laboratoire au Jardin des Plantes, et laissés sans les déballer, dans un cabinet où le soleil donne pendant une grande partie de la journée. Le premier panier fut ouvert le 11 juillet, le deuxième le 25 du même mois. On sait quelle a été

à Paris la température de cette époque. Les sangsues, après leur voyage, étaient donc restées *privées de tout soin*, les unes dix jours, les autres vingt-quatre jours, dans une atmosphère brûlante. Conservées par les procédés ordinaires, et eussent-elles été entourées de toutes les précautions qu'on emploie généralement, la plus grande partie, la totalité, pourrais-je dire, eût certainement péri; grâce à l'appareil Vayson, toutes se trouvèrent intactes, en parfait état de santé, et dans la terre du deuxième panier je ramassai une douzaine de très-beaux cocons récemment pondus.

Les deux vases servant de marais furent alors disposés, comme je l'ai dit plus haut, c'est-à-dire que l'extrémité inférieure fut plongée dans un décimètre d'eau environ. Tous deux furent ensuite abandonnés, sans qu'on en prit d'autres soins, que de maintenir à peu près le niveau du liquide. Je les examinai le 27 octobre, c'est-à-dire près de quatre mois après le commencement de l'expérience. Une seule sangsue était morte, probablement au moment de la ponte. Toutes les autres étaient remarquablement vigoureuses. En outre, je recueillis dans les deux vases quatre-vingt-quatorze cocons, tous remplis de petites sangsues. Quelques autres, déjà flétris, avaient laissé échapper leurs *filets*. Les premiers, mis dans un bocal et placés dans mon cabinet, sont éclos au bout de deux jours. Ainsi j'ai en ce moment chez moi au moins un millier de jeunes sangsues, qui se sont développées dans l'appareil, aussi bien qu'elles l'eussent fait dans la berge d'un véritable marais.

Des faits précédents il résulte que le *marais domestique* de M. Vayson place les sangsues dans des conditions aussi semblables que possible à celles qu'elles rencontrent dans la nature. Cette conséquence doit conduire à d'importantes applications. En voici une, que des expériences déjà commencées permettent de regarder comme facilement réalisable, et dont les conséquences pour l'abaissement du prix médical des sangsues se feraient promptement sentir.

A l'hôpital du Gros-Caillou, et dans bien d'autres, sans doute, les sangsues, après une première application, sont mises à dégorger dans de l'eau faiblement vinaigrée. On les laisse reposer ensuite quelques jours, et on les remet en service une seconde fois. Des sangsues vigoureuses et bien soignées peuvent fournir ainsi trois, quatre, et jusqu'à cinq applications; mais à partir de la seconde, la quantité de sang prise au malade va en diminuant,

tandis qu'il se déclare une mortalité rapidement croissante, pendant et après le dégorgement. Or, frappé, comme j'avais dû l'être, des premiers résultats obtenus par M. Tripier, je le priai de placer dans un appareil Vayson quelques-unes de ces sangsues hors de service. Il m'écrivit aujourd'hui qu'après une expérience de deux mois, il a retrouvé dans le marais domestique plus d'un tiers des sangsues qu'il y avait déposées, et que ces sangsues employées sur le malade, ont donné les mêmes résultats que des *sangsues neuves*. Si, au lieu de placer dans l'appareil des sangsues presque à bout de forces, par suite d'un emploi trop répété, on les y avait mises après la première, ou tout au plus après la seconde application, il me paraît hors de doute que la mortalité eût été infiniment moindre. Si le résultat de ce que je viens d'indiquer était une fois acquis, son influence ne s'arrêterait certainement pas aux grands établissements. La conservation et la *révivification* des sangsues étant assurées, les pharmaciens, les derniers détaillants, auraient un intérêt évident à racheter celles qui auraient déjà servi. Le *commerce de consommation* se transformerait ainsi en une sorte de *location*, également avantageuse aux malades et au débitant, et les classes pauvres pourraient bientôt employer de nouveau un moyen thérapeutique, auquel elles ont dû renoncer, parce qu'il est trop cher. En résumé :

1. La sangsue algérienne, dite dans le commerce *dragon d'Alger*, est aussi bonne pour le service médical que la sangsue bordelaise ;

2. L'Algérie peut devenir un des principaux centres de production de sangsues ;

3. La pêche des marais de l'Algérie devrait être réglementée ; en particulier, elle devrait être interdite à l'époque des pontes, pour prévenir l'épuisement ;

4. Les marais domestiques de M. Vayson remplissent toutes les conditions d'un excellent appareil de transport et de conservation pour les sangsues ;

5. Il serait vivement à désirer que l'Administration de la guerre fit continuer les expériences commencées par M. Tripier, au Gros-Caillon, sur la *révivification* des sangsues. »

M. le maréchal Vaillant a déjà donné l'ordre formel de poursuivre les essais si heureusement commencés par son collègue M. de Quatrefages.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous appelons d'une manière toute spéciale l'attention de nos lecteurs sur la nouvelle suivante, insérée dans le *Mechanic's Magazine* du 14 novembre, avec ce titre : *Le choléra asiatique et son remède préventif à la fois et curatif*. C'est un des médecins de l'hôpital des cholériques de Belfast, M. M'Cormac qui parle : « A la fin de la dernière invasion, un remède nouveau et très-efficace surgit tout à coup. Il consiste dans l'emploi des acides dilués; on a préféré communément l'acide sulfurique. Le nom de la personne qui a suggéré ce remède, comme celui d'un très-grand nombre de bienfaiteurs de l'humanité, est resté inconnu. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'élixir de vitriol, composé simplement d'acide sulfurique dilué, additionné d'alcool, et quelque peu aromatisé, est, par rapport au choléra, dans un très grand nombre de cas du moins, en vérité et à la lettre, un élixir de vie. On prend vingt gouttes de cette potion dans un peu d'eau, toutes les fois que les entrailles sont malades, et on la renouvelle de deux en deux heures. Une partie d'acide sulfurique diluée dans sept parties d'eau produit exactement le même effet; on verse trente gouttes de cette dilution dans un peu d'eau, et l'on prend la nouvelle potion comme l'élixir; pour un enfant, la dose est d'autant de fois deux gouttes qu'il compte d'années. Ce remède n'est pas seulement curatif, il est encore préventif. Le choléra se déclara dans l'asile des aliénés de Belfast; plusieurs de ces infortunés étaient déjà morts; effrayé, je résolus, dit M. M'Cormac, de soumettre tous ceux qui restaient à un traitement prophylactique. Je fis un mélange d'une partie d'acide sulfurique avec vingt-quatre parties d'eau; et je fis avaler chaque matin à tous les aliénés une cuillerée à soupe du mélange; quelques jours après le choléra avait complètement cessé dans l'asile. Faut-il admettre que l'invasion avait cessé spontanément et d'elle-même, ou que sa disparition est réellement l'effet de l'acide sulfurique, agissant comme moyen prophylactique? Je conclus pour la dernière cause de disparition, d'autant plus qu'il me semble naturel qu'une substance énergique, antiputride et astringente, puisse

combattre efficacement le choléra, dont un des symptômes principaux est la diarrhée. Quelle conquête, s'il en était ainsi ! l'acide sulfurique se trouve partout et ne coûte presque rien ; avec un litre d'acide concentré, on pourra préparer assez d'acide dilué pour préserver tout un régiment. »

Nous avons fidèlement rendu la pensée de M. M'Cormac, mais nous ne prétendons en aucune manière nous constituer sa caution. Ce qui nous rend plus circonspect encore, c'est que dans cette même livraison du *Mechanic's Magazine*, journal cependant très-bien rédigé, très-sérieux et très-intéressant, on emprunte au recueil *Les Contemporains*, le récit fantastique, ridicule, absurde du prétendu voyage en l'air de notre célèbre artiste Paul Gavarni.

Faits des sciences.

Les vestiges ou empreintes de cheirotherium, découvertes à Saint-Valbert, près Luxeuil, ressemblent tout à fait à celles de la Saxe. Ce qui en rehausse l'intérêt, c'est que le limon sur lequel marchait l'animal a été assez plastique pour saisir les inégalités de la peau qui sont même reproduites dans la contre-empreinte laissée sur le grès. Chaque patte antérieure et postérieure offre dans toutes ses parties, sur la plante comme sur les doigts, une granulation d'origine certainement organique ; cette granulation rappelle tout à fait les papilles de la plante du pied de certains mammifères, tels que le chien ; elle vient par conséquent à l'appui des zoologistes qui ont vu dans le cheirotherium un mammifère contemporain du dépôt des plus anciennes couches de la période du trias.

— Dans la caverne de Pontil, près Saint-Pons (Hérault), où l'on avait rencontré des ossements de rhinocéros et d'autres espèces perdues, des fouilles nouvelles, dirigées par M. de Rouville, ont fait découvrir divers objets de l'industrie gallo-romaine : une hache en jade ancien, un anneau en argent sans soudure, ou sorte de bracelet ; une pointe de lance en bronze, des débris de poteries grossières, des traces d'un foyer de charbon, des cendres et enfin un crâne humain. Ces divers objets, placés dans la caverne à des niveaux différents, s'y trouvaient dans l'ordre de leur date relative : au niveau supérieur le foyer, au niveau moyen les produits de l'industrie gallo-romaine, au niveau inférieur les ossements de mammifères. C'est toujours dans ce même ordre naturel que se superposent les os humains, les produits de l'indus-

trie et les os de races perdues; même alors que l'on trouverait ces débris confondus, ce serait une erreur grave, dit M. Marcel de Serres, que de les faire remonter à la même époque, leur mélange est toujours accidentel.

Faits de l'industrie.

LES LAURÉATS DE L'INDUSTRIE EN 1857.

(Suite et fin, voy. p. 342 à 344 et 353 à 358 et 513 à 518.)

II. *Prix sexennal de 12 000 francs, fondé par M. le marquis d'Argenteuil, en faveur de la découverte la plus importante pour l'industrie nationale.*

Ce prix a été décerné à la peigneuse de feu Josué Heilmann; et dans un rapport que nous ne pouvons qu'analyser, M. Alcan a parfaitement fait ressortir le mérite de cette invention capitale.

« Les substances textiles se présentent avec des caractères variés et dans divers états. Tantôt ce sont des organes définis, indivisibles, formant un duvet épais, composé de fibrilles éminemment flexibles, comme celui du cotonnier. Tantôt ce sont des fibres longues, peu élastiques, divisibles à l'infini, comme la filasse du chanvre, du lin, etc. Dans les matières animales, les unes ont les brins rugueux, vrillés, de longueurs variables et tellement tassés et adhérents, qu'ils présentent une résistance considérable à la pénétrabilité; les laines, en général, sont dans ce cas. La bourre de soie et les duvets animaux possèdent, au contraire, une propriété de glissement très-remarquable. Quelle que soit, d'ailleurs, la nature de la substance, elle se compose d'une masse de fibres noueuses, d'inégales longueurs, se croisant dans toutes les directions. Trier ces filaments, les redresser, les épurer, enlever les nœuds et boutons apparents ou microscopiques, réunir parallèlement entre eux ceux d'égale longueur, enfin les diviser et les affiner, lorsque la matière le comporte, telle est la tâche réservée au peignage.

Le travail à la main est resté en possession exclusive de cette opération délicate, jusque vers 1830.

Avant Heilmann, nul n'aurait supposé qu'un même système pouvait être indistinctement appliqué aux diverses fibres, et bien moins encore que l'opération automatique distancerait bientôt les résultats les plus perfectionnés, exceptionnellement fournis par l'ouvrier le plus habile.

Il a imaginé deux machines : l'une ébauche le travail par un **démêlage**, et l'autre reçoit le produit de la première sous forme de ruban : celle-ci le fractionne, en redresse et épure les fibres **presqu'une à une**, réunit celles d'égale longueur, les parallélise, et les soude par juxtaposition, pour reformer un ruban peigné dans tous les sens. Les propriétés de la machine sont telles, que les fibrilles les plus courtes, mêlées aux impuretés constituant les étoupes, les blousses ou les déchets du coton, réservés jusqu'ici à l'action de la carde, peuvent être désormais peignés. Cette faculté toute nouvelle de travailler avec un égal succès des filaments d'une longueur quelconque, a eu des conséquences inespérées pour l'industrie. Des rebuts sont devenus ainsi propres aux fils les plus estimés.

Le génie de Heilmann paraît s'être résumé dans cette dernière œuvre de sa vie. Des démonstrations géométriques, aussi neuves qu'ingénieuses, en exposent le principe; plusieurs solutions élégantes et sûres, et des combinaisons de détails d'une précision mathématique, en assurent la réalisation. Après avoir traversé les phases plus ou moins pénibles, réservées surtout aux grandes découvertes, elle fait aujourd'hui le profit de toutes les nations industrielles du monde. Heilmann même a été plus heureux que la plupart de ses devanciers. A peine la contrefaçon eut-elle pu se produire, que les tribunaux en furent saisis. La police anglaise n'hésita pas entre le devoir et un faux amour-propre national; elle constata d'une manière éclatante les droits de l'inventeur français à l'œuvre qu'on voulait lui ravir. Ce jugement, célèbre dans les annales industrielles, restera comme une preuve de l'impartialité des magistrats anglais, et la constatation irrécusable de l'originalité de l'invention de notre compatriote.

Notre importante industrie des laines lisses eût été sérieusement menacée par l'élévation croissante des cours de la matière première, si le procédé nouveau ne lui fût venu en aide, en augmentant d'une manière notable la quantité et la qualité du rendement, et en diminuant les frais de plus de 100 pour 100. De 2 fr. 50 c. qu'il coûtait en moyenne, le peignage imparfait d'un kilogramme de laine est descendu à 4 fr., pour un travail d'une rare perfection, sans que les affaires aient souffert. La France emploie plus de huit cents nouvelles machines transformant, en moyenne, 40 000 kilogrammes par jour, représentant une valeur de près de 100 millions de francs par an. L'importance de son application aux laines est plus grande encore peut-être dans les

Royaumes-Unis : les États d'Allemagne en font mouvoir trois cents environ, et la Russie plus de cinquante.

L'invention de M. Heilmann vient non moins en aide à l'industrie du coton. Restée à peu près stationnaire depuis quelques années, ses progrès ou ses perfectionnements se bornaient à des détails, on la croyait en possession d'elle-même et à l'apogée du progrès, lorsque la machine Heilmann est venue lui donner une impulsion inattendue. Les plus beaux cotons de la Géorgie et d'Égypte ne pouvaient être triés, épluchés et battus qu'à la main; ces opérations insalubres réservées aux ouvrières étaient une protestation contre l'art mécanique, et un reproche bien plus grave à l'humanité; ce sera pour Heilmann un éternel honneur d'avoir simultanément affranchi les femmes d'un travail pénible, et d'avoir substitué au cardage et à ses préparations incomplètes un peignage si parfait qu'il imprime au coton une pureté, une netteté, un brillant et, en un mot, un caractère nouveau. La limite de la finesse et de la solidité a été reculée d'une manière remarquable. On fabrique avec une matière première donnée, non-seulement des fils plus fins et plus résistants, mais les déchets qui tombent des machines, mélangés à toutes sortes d'impuretés et vendus jusqu'ici de 1 fr. 50 à 2 fr., subissent une telle métamorphose qu'ils remplacent des matières premières de 6 à 8 fr. le kilogramme.

L'industrie anglaise possède plus de deux mille quatre cents peigneuses Heilmann, et notre industrie de coton, cinq fois moins importante, plus de sept cent cinquante; les autres contrées manufacturières entrent dans cette voie avec la même activité.

Les services rendus à la filature du lin seront bientôt aussi importants. Les étoupes qui forment à peu près moitié de la matière, tant en quantité qu'en valeur, traitées à la machine Heilmann, donnent des fils plus beaux que ceux du long brin et d'un prix aussi élevé.

Elle fonctionne dans beaucoup d'établissements; un seul du Yorkshire en fait travailler cent cinquante au moins.

Enfin, le travail de bourre de soie, frison, galette, chappe, etc., particulièrement insalubre, imparfait, perdant des déchets d'un grand prix, a subi une transformation économique et hygiénique des plus heureuses; les ouvriers sont désormais à l'abri des dégagements nuisibles, et des déchets d'une valeur de 0^{fr},10 à 0^{fr},75 se vendent aujourd'hui de 2 à 9 fr. Plus de cinquante peigneuses fonctionnent en France, où le travail de la bourre est assez res-

treint. La Suisse, renommée dans cette spécialité, et si positive dans ses appréciations industrielles, en emploie le double.

Cette régénération des matières, d'un rapport insignifiant, est, selon nous, bien plus encore que les résultats principaux de la machine, le criterium de l'étendue du progrès. N'est-ce pas en donnant à des débris sans emploi et souvent même nuisibles une valeur sérieuse, que la nature particulière des services rendus par l'inventeur devient évidente, et que sa faculté créatrice doit le placer au premier rang de l'humanité ?

Le jury international de l'exposition de 1855 a considéré cette découverte comme la plus importante qui ait eu lieu depuis quarante ans dans l'art de la filature.

Josué Heilmann, avec une persévérance et un courage inouïs, consacra la fin de son existence, si courte par les années et si remplie par les travaux, au perfectionnement de sa peigneuse. Que de travaux intéressants ne devait-on pas espérer du célèbre ingénieur qui, à une époque où l'industrie des tissus était dans l'enfance, même en Alsace, ne se contenta pas de créer et de diriger un établissement important, mais inventa un système de métier à tisser des plus appréciés encore, malgré les innombrables recherches et les perfectionnements survenus depuis ; de l'auteur de cette fameuse machine à broder, dont la décoration de la Légion d'honneur fut la récompense à l'Exposition de 1844, qui ne fut pas moins appréciée à celle de 1855 ; de l'inventeur de la machine à plier et à métrer, et de tant d'autres créations ingénieuses ; de cet esprit synthétique par excellence à qui nulle réforme utile, nulle amélioration pratique, n'échappaient ; de l'observateur qui, l'un des premiers, comprit la nécessité de bien préciser les caractères des matières textiles. »

III. *Concours relatif à l'étude des mortiers déjà employés aux constructions à la mer.*

La Société avait mis au concours :

1° La découverte d'un procédé pour reconnaître les matières hydrauliques susceptibles de résister à l'action de la mer à l'état de repos et d'agitation ;

2° Les études sur les mortiers déjà employés ou destinés aux constructions à la mer.

Tout le monde connaît le nom de M. Vicat et les importants et persévérants travaux qui ont conduit ce savant ingénieur à signa-

ler les substances naturelles susceptibles de fournir des chaux hydrauliques.

C'est cet ingénieur distingué auquel, pour la première fois, la Société a décerné le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil, qui a fourni la solution des questions mises au concours.

En conséquence, le Conseil décerne à M. Vicat :

1° Un prix de 2 000 fr. pour la découverte d'un procédé d'appréciation, relativement rapide, de la résistance des composés hydrauliques à l'eau de mer ;

2° Un second prix, également de 2 000 fr., affecté à récompenser le meilleur mémoire sur les mortiers et composés hydrauliques déjà employés ou destinés à la mer.

Discours du président, M. Dumas.

Après la distribution des récompenses, M. Dumas a prononcé un discours vivement applaudi, auquel nous emprunterons quelques passages plus saillants :

« Josué Heilmann, dont vous avez voulu honorer le mémoire, vient de recevoir le prix fondé par M. le marquis d'Argenteuil. En le décernant pour la troisième fois, la Société montre par ce nouveau choix, objet d'un examen si scrupuleux et si sévère, qu'elle veut en faire toujours la récompense de grands services rendus à la science et à la patrie, d'une vie désintéressée et pure, consacrée tout entière au bien et à l'honneur.

« Qui n'a été touché de voir figurer encore, parmi les concurrents heureux de vos concours, M. Vicat, l'éminent ingénieur dont le nom, vénéré de l'Europe entière, a déjà pris place depuis si longtemps parmi ceux des maréchaux de la science, et pour qui toutes les récompenses semblaient épuisées ? Si l'art des constructions s'élevant à notre époque, dans l'emploi des mortiers, à une précision que les Romains n'ont jamais connue, parvient à exécuter en tous lieux, dans les terrains submergés comme dans les terrains secs, à la mer comme dans les eaux douces, des travaux rapides, solides et durables, à des prix réduits, c'est au génie et à la persévérance de M. Vicat que l'honneur en revient tout entier et à lui seul, ne l'oublions pas.

« Un mal que l'Angleterre, chose étrange ! connut la première et qu'elle inocula au continent, ravage et ruine nos vignobles ; il porte même la désolation au loin, par delà les mers, dans des contrées dont la vigne avait pris possession de temps immémorial. L'antiquité, voyant le pays qui préfère la bière souffler ce

Béau sur ces heureuses contrées qui produisent le vin, eût poétisé cette épidémie funeste ; elle eût immolé des victimes expiatoires sur les autels de Cérès, pour désarmer la vengeance de la déesse, offensée, sans doute, des dédains des favoris de Bacchus. Les temps modernes ont d'autres procédés. La science de la vie, aidée du microscope, a fait de si grands progrès, elle a pénétré si profondément dans les mystères les plus cachés de l'organisation, que sous cette poussière blanchâtre qui s'attache aux feuilles, aux fruits, aux sarments de la vigne, qui en pompe les sucs, en tord les fibres, en dessèche les tissus, en désorganise la trame, elle a vu une végétation parasite s'établissant sur la vigne comme sur un sol fait pour elle, et s'y multipliant avec une puissance cruelle et une fécondité sans relâche.

« Aussitôt l'ennemi connu des végétations microscopiques de cet ordre, le soufre fut essayé pour combattre ce nouvel oïdium, et il soutint sa vieille renommée. A peine le mal fut-il défini, que le remède en fut trouvé. La vérité apparaissait donc, dès 1850, claire et incontestable aux esprits préparés par de longues études ; mais combien son triomphe était encore éloigné ! La foule ne préfère-t-elle pas toujours l'erreur compliquée à la vérité nue ? Que de ruines accomplies avant que la foule ait consenti à les écouter, ces jeunes adeptes de la science que vous venez de couronner, qui lui répétaient avec une conviction si bien fondée pourtant : Le mal, c'est l'oïdium ; le remède, c'est le soufre.

« L'agriculture saura-t-elle enfin, par ce grand et sévère châtiment, ce que l'ignorance coûte et ce que la science rapporte ? Ses praticiens, souvent trop fiers de la connaissance familière des faits que chaque jour ramène, comprendront-ils, par cet exemple éloquent, qu'il faut en croire une science plus profonde et plus élevée lorsqu'il s'agit d'apprécier ces phénomènes qui sortent de la marche commune de la nature ? La science des bergers suffit pour rendre compte du cours ordinaire des astres, mais celle des astronomes seule peut calculer avec précision le retour des éclipses et apprendre aux peuples à les envisager sans terreur.

« Oui, nous aimons à le proclamer au sein d'une société, vivante expression du XIX^e siècle ; oui, si le culte de la science pure était jamais délaissé, les besoins des sciences appliquées le remettraient en honneur. Vos fondateurs n'en doutaient pas. N'est-ce pas à l'élite des hommes qui représentaient la science pure au commencement de ce siècle, que Napoléon associait son nom déjà si grand, et prêtait le concours de sa puissance naissante,

lorsque votre Conseil était constitué pour la première fois ?

« Quand vous avez décerné des prix extraordinaires à Vicat, à Chevreul, à Heilmann, n'avez-vous pas prétendu aussi les faire remonter aux sources les plus élevées de la science ? et n'est-ce pas à l'observation, à l'analyse, au calcul, fécondés par un génie heureux, que vous adressiez vos palmes et vos couronnes ?

« La Société d'encouragement, qui sert de lien entre la science pure et la science appliquée, attentive au mouvement qui s'accomplit autour d'elle, constate avec bonheur que l'enseignement polytechnique, qui grandit et s'étend, prépare plus que jamais à ces intelligences d'élite vivant dans le domaine abstrait de la science pure, des interprètes capables de faire accepter par la foule les vérités dont elles enrichissent leur temps et leur pays.

« Les souverains de l'Asie aiment à accumuler des trésors qu'ils laissent sans emploi dans des caves gardées avec un soin jaloux. On croirait, à entendre les fanatiques de la science pure, que ses vérités devraient de même rester cachées aux yeux des profanes et demeurer préservées de tout contact grossier.

« Tel n'est pas notre avis. Loin de considérer les nobles vérités de la science pure comme ces trésors qu'il appartient au caprice d'un despote de frapper de stérilité, vous voulez qu'émises au grand jour, et passant de main en main comme une monnaie de bon aloi, elles se fécondent par de nombreuses applications, ainsi que ces pièces que l'effigie du prince garantit, ou ces valeurs qu'une banque bien organisée met en circulation, et qui, pour avoir servi au bien de tous, n'en sont pas appauvries.

« Et c'est ainsi que vous maintenez intacte la grande pensée de vos fondateurs, l'étroite et ferme alliance de la science et de l'industrie, celle de l'Institut de France et des ateliers. »

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 23 novembre 1857.

M. Duméril, au nom de l'assemblée des professeurs administrateurs du Muséum d'histoire naturelle, remercie l'Académie et M. le maréchal Vaillant, du précieux dépôt fait entre leurs mains de balles percées par des insectes. et d'un individu de ce genre de coléoptères.

— L'Académie des sciences de Vienne adresse quatre nouvelles livraisons des procès-verbaux de ses séances. Ce sont quatre énormes brochures in-8°, magnifiquement imprimées, pleines de documents scientifiques très-importants, que nous regrettons vivement de ne pouvoir analyser régulièrement; mais le temps et l'espace nous manquent à la fois.

— M. Fournet fait hommage du récit d'une excursion récemment faite par lui en Algérie et sur le littoral de la Méditerranée, de Stora aux confins de Tunis.

— Le R. P. Secchi adresse ses observations de la sixième comète de 1857, découverte à Florence par M. Donati. Pendant qu'il observait la comète, il a eu la bonne fortune très-rare de voir deux étoiles filantes traverser le champ de sa grande lunette équatoriale. L'une soustendait un diamètre de quinze secondes environ, toutes deux étaient sans queue et présentaient l'aspect de masses de platine incandescent; leur vitesse n'était pas très-grande, et comme on observait avec un grossissement de deux cents fois, il a été facile de distinguer leur forme.

— M. Villarceau adresse les éléments de l'orbite de cette même comète, calculés d'après les observations de Florence et de Paris. Il résulte de ces éléments que la comète avait atteint sa distance, minimum à la terre, avant son passage au périhélie, et qu'il n'y a, par conséquent, aucun espoir de la voir devenir plus volumineuse et plus brillante; elle était si faible, que ce n'est qu'avec beaucoup de peine qu'on la voyait dans les lunettes des cercles méridiens.

— M. Jamin adresse des déterminations qu'il a faites au moyen de son réfracteur interférentiel entre des coefficients de compressibilité de l'eau et de réfraction de la vapeur d'eau.

— M. de Polignac adresse une nouvelle suite à ses recherches sur les nombres premiers.

— Un ingénieur des ponts et chaussées en retraite adresse une

série de formules nouvelles à l'aide desquelles on détermine plus facilement les rayons, les apothèmes et les volumes des polyèdres réguliers.

— M. de Caligny continue la description de ses machines hydrauliques sans soupapes ni pistons.

— M. Élie de Beaumont présente avec de grands éloges les *Leçons élémentaires d'électricité* par sir Snow-Harris, dont MM. Lieber et Commelin ont publié une traduction française. Ce petit traité fidèlement traduit de l'anglais par M. E. Garnault, professeur de physique à l'École navale impériale, qui l'a augmenté de notes nombreuses, est destiné à donner une idée saine, pratique et théorique des lois fondamentales et des faits principaux de l'électricité : le savant physicien anglais montre ces faits et établit ces lois à l'aide d'expériences faciles à répéter. Ce petit livre remplit complètement le but qu'il s'agissait d'atteindre, et comble une lacune regrettable; nous n'avions pas en France de bon manuel d'électricité statique. Grâce à la libéralité du comte de Burlington, l'auteur a pu enrichir cette quatrième édition d'extraits importants, des manuscrits inédits de Cavendish, l'un des savants les plus distingués que l'Angleterre ait jamais vus naître. Les *Leçons élémentaires d'électricité* sont ornées d'un grand nombre de dessins nouveaux représentant les appareils inventés et si bien maniés par l'auteur. M. E. Garnault a fait son possible pour ne pas justifier le proverbe italien : *Traduttore traditore*, et grâce à lui, l'ouvrage de notre savant ami, sir Snow-Harris, acquerra en France la réputation méritée dont il jouit depuis quatre ou cinq années en Angleterre.

Lors de notre excursion en Angleterre, en septembre dernier, il nous a été donné de recevoir à Plymouth, de sir Snow-Harris, la plus aimable hospitalité. Nous ne perdrons jamais le souvenir des jours et des heures que nous avons passés si agréablement près de lui. Il a voulu faire fonctionner devant nous les beaux appareils à l'aide desquels il démontre d'une manière si simple et si élégante toutes les lois des actions électriques, sa balance bifilaire, son électro-mètre-balance, son électro-mètre-déchargeur, son unité de mesure, sa bouteille de mesure, son thermo électro-mètre, etc., etc. Avant de l'avoir vu, nous n'aurions jamais pensé qu'on pût arriver à jauger une décharge électrique comme on jauge une prise d'eau ou de gaz. L'illustre électricien nous a fait espérer que dans le courant de l'hiver il viendra présenter ses appareils à notre Académie des sciences, et les faire fonctionner sous

le patronage de M. Despretz, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne; ce sera une occasion unique pour le savant professeur, de rendre sensibles à tous les yeux des lois qu'on ne peut qu'énoncer et écrire sur le tableau, tant qu'on n'a à sa disposition que les appareils actuels de nos cabinets. Personne n'aime plus que M. Despretz le progrès dans l'enseignement, il sera donc heureux du concours que lui prêtera sir Snow-Harris.

— M. Marchal de Calvi signale à l'Académie un nouveau cas d'empoisonnement par l'essence de térébenthine. Il s'agissait, si nous ne nous trompons, d'une personne qui a eu l'imprudence de coucher la nuit dans un appartement nouvellement peint, des cloisons duquel s'exhalaient d'abondantes émanations d'essence de térébenthine; on la trouva le matin asphyxiée dans son lit. M. Marchal de Calvi désire ardemment que l'Académie appuie de son autorité les efforts qu'il a tentés pour appeler d'une manière efficace, l'attention publique sur cette cause d'empoisonnements plus nombreux qu'on ne le croit généralement.

— M. Pisani, directeur du laboratoire fondé autrefois par Charles Gerhardt, adresse une note sur les essais aux chalumeaux améliorés par l'emploi de l'alcool térébenthiné.

— M. Boussingault lit un Mémoire sur l'influence qu'exerce le phosphate de chaux sur la végétation. Ses nouvelles expériences ont été faites sur des *helianthus* et des chanvres cultivés dans des sols stériles formés de quartz ou sable pur, auquel on ajoutait soit du nitrate de potasse seul, soit du nitrate et du carbonate d'ammoniaque à la fois, soit enfin du nitrate de potasse, du carbonate d'ammoniaque et du phosphate de chaux réunis. Tant que le sol ne contenait que de l'engrais azoté, le nitrate de potasse ou le carbonate d'ammoniaque, le développement de la plante était incomplet, elle restait à l'état de plante limite; les nouvelles feuilles n'apparaissaient qu'après la disparition et aux dépens des premières; le poids de la plante n'était qu'un très-petit multiple du poids de la semence, et l'azote de la plante ne surpassait que d'une petite fraction l'azote de la graine. Quand au contraire le sol recevait à la fois l'engrais azoté et l'engrais minéral, le phosphate de chaux, la végétation se faisait avec une certaine vigueur, la plante atteignait presque son développement normal. Ces résultats, qu'il était facile de prévoir, ont déjà été formulés en ces termes par M. Georges Ville dans ses recherches expérimentales sur la végétation, présentées le mois dernier à l'Académie :
« 1° Les matières salines exercent une action très-faible sur le blé

cultivé dans le sable calciné ; leur action est à peu près indépendante de leur nature ; 2° les matières azotées employées dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en l'absence de toute matière saline, produisent également peu d'effet ; 3° si l'on associe ces deux sortes de matières, le poids de la récolte augmente beaucoup, et la nature des matières salines employées détermine alors des différences considérables ; 4° de tous les minéraux, le plus actif est l'acide phosphorique, puis viennent les alcalis, et enfin les terres. »

Mais il y a toujours entre les conclusions de M. Boussingault et celles de M. Ville une opposition formelle. M. Boussingault persiste à affirmer, comme résultat de ses expériences, que l'azote gazeux est complètement inassimilable, et n'est jamais assimilé par les plantes ; tandis que M. Ville affirme avoir démontré de la manière la plus évidente : 1° que les plantes cultivées dans un sol fumé absorbent plus d'azote que le fumier ne produit d'ammoniaque ; 2° que l'excédant d'azote accusé par les récoltes a été absorbé à l'état d'azote gazeux.

— M. Boussingault dépose, au nom de son préparateur M. Houzeau, une Note relative à une méthode analytique nouvelle, très-sûre et très-exacte, de dosage de l'ozone. Nous regrettons de ne pouvoir pas la publier dès aujourd'hui.

— M. de Candolle, membre correspondant, fait hommage des derniers volumes de son *Prodrome universel du règne végétal*, traité de botanique vraiment colossal, rédigé d'abord par son illustre père, et dont il vient d'achever la seconde édition, grandement augmentée,

— M. Henry Sainte-Claire Deville lit l'analyse sommaire d'un Mémoire sur la décomposition spontanée des corps sous l'influence de la chaleur. Après avoir rappelé comment, dans son laboratoire, il a réuni tous les éléments d'une étude complète des réactions chimiques aux températures les plus élevées ; comment, à l'aide d'appareils entièrement nouveaux, ou heureusement modifiés, il est parvenu à opérer des combinaisons de corps portés à l'incandescence, avec autant de facilité qu'on combinait autrefois les corps à basses températures, il définit le but spécial des recherches qu'il soumet au jugement de l'Académie. La chimie, à la température du platine, prend un caractère tout particulier, devient comme un monde nouveau ; la chaleur, qui a d'abord dilaté les corps et éloigné leurs molécules, finit par séparer brusquement leurs éléments constituants : il y a alors décomposition

spontanée ou dissociation, comme l'appelle M. Deville, par la seule action de la chaleur sans intervention d'aucune affinité chimique; il est très-probable que ce phénomène est général, ou que tous les corps se décomposeraient si on les soumettait à une température suffisamment élevée; pour quelques-uns, la température de dissociation peut être plus ou moins facilement déterminée. L'acide nitrique anhydre se décompose spontanément à la température ordinaire; le carbonate anhydre d'ammoniaque se dissout à 50 degrés environ; l'ammoniaque se résout dans ses éléments au rouge.

« M. Grove a fait voir que le platine, à la température de sa fusion, détermine la décomposition de l'eau en ses éléments. Cette expérience, que j'ai répétée sur une grande échelle en versant dans de l'eau de fortes masses de platine fondu, ne donne, relativement à la quantité de chaleur dépensée, qu'une petite quantité de gaz tonnants. La plus grande partie se combine pendant le refroidissement, quelque rapide qu'il soit; et il n'échappe évidemment que les portions de gaz qui sont arrivées brusquement à la température ordinaire par le contact immédiat de l'eau ambiante. Guidé par l'observation capitale de M. Regnault, d'où il résulte que l'argent décompose l'eau, j'ai essayé de déterminer, par l'expérience suivante, la température à laquelle naît cette dissolution. J'ai pris un oxyde métallique très-facilement réductible par l'hydrogène à basse température, et par conséquent inapte à déterminer la décomposition de l'eau par lui-même, l'oxyde de plomb ou litharge pure: je l'ai fondu dans un creuset de platine, et je l'ai coulé dans une large et longue nacelle de platine qui entraînait à frottement dans un tube de porcelaine de 4 millimètres de diamètre qu'elle remplissait aux deux tiers. Ce tube était chauffé au rouge vif et chauffé par un courant de vapeur assez rapide, fournie par une petite cornue contenant de l'eau distillée et un peu de sulfate d'alumine. Après l'expérience, le tube, examiné dans toute sa longueur, présentait des traces de vitrification par la vapeur de litharge aux endroits chauffés le plus violemment, puis de l'oxyde de plomb pulvérulent, et enfin un dépôt noir brunâtre composé de plomb métallique, dont les globules étaient très-visibles à la loupe et solubles dans l'acide nitrique avec dégagement de vapeurs nitreuses. Enfin, un peu d'oxyde de plomb avait été entraîné jusque dans le tube de dégagement qui terminait l'appareil. Ainsi l'eau avait été manifestement dissociée dans le tube de porcelaine; un de ses éléments,

devenu libre, s'était dissous dans la litharge : c'est l'oxygène. L'hydrogène, emporté par le courant de gaz, avait réagi sur l'oxyde de plomb, mais à l'endroit seulement où l'eau dissociée s'était régénérée. C'est à ce point précis que se produit le phénomène, et la température qui lui correspond, et que j'ai observée, être très-proche, d'après mon estime, du point de fusion de l'argent.

« Ainsi l'eau n'existe plus à la température de fusion de l'argent, et cependant l'hydrogène et l'oxygène, en se combinant, produisent des quantités de chaleur considérables et une température telle que leur flamme met en fusion l'iridium. Comment donc se fait-il que cette flamme fonde le platine, et que le platine fondu décompose l'eau? Si l'on pouvait comparer la quantité de platine fondu par un poids donné de gaz tonnants au poids de l'eau dissociée par le platine ainsi fondu, on pourrait conclure l'état probable de ces gaz au moment du développement de la chaleur, moment où il ne peut encore se former de l'eau; mais ces éléments numériques manquent, et je me bornerai à signaler ce fait inexpliqué à l'attention des physiciens. »

M. Deville dit ensuite brièvement comment, en répétant dans des conditions particulières l'expérience de MM. Gay-Lussac et Thénard sur la décomposition de la potasse par le fer incandescent, dans le but d'obtenir du potassium, il a pu constater : 1° que la potasse hydratée est entièrement dissociée quand elle passe au travers du fer incandescent, qui n'en subit aucune altération; 2° que sur le fer des parties moins chaudes de l'appareil il arrive un mélange de potassium, d'hydrogène et d'oxygène; 3° que là, si l'opération ne marche pas avec une *vitesse* extrême, la potasse se reconstitue entièrement et on n'a pas de potassium; 4° que si au contraire les gaz affluent rapidement, le fer prend une portion de l'oxygène qu'il rencontre pour former de l'oxyde, lequel est préservé mécaniquement d'une réduction ultérieure par la potasse qui se reforme. C'est pour cela que ce procédé donne si peu de potassium; il ne se produit pour ainsi dire qu'accidentellement, et à la condition que la vitesse de l'opération sera très-grande. M. Deville constate ainsi une fois de plus l'influence de la vitesse sur les réactions chimiques qui dépendent plus ou moins complètement des phénomènes de dissociation. Il avait déjà fait voir qu'on pouvait distiller de l'oxyde de zinc sans altération aucune dans un courant lent d'hydrogène, quoique dans un courant rapide d'hydrogène la réduction de l'oxyde s'effectue

avec production de zinc métallique, sans qu'on puisse faire intervenir dans l'explication de ces faits contradictoires les idées de masse émises par Berthollet. Il avait en outre expliqué l'effet utile du carbonate de chaux dans les mélanges d'où il extrait le sodium, par la quantité et la vitesse d'écoulement du gaz oxyde de carbone qui s'en exhale au contact du charbon. Cette étude de l'influence de la vitesse sur les réactions devra former un chapitre entier et tout nouveau de dynamique chimique.

M. Deville annonce en finissant que, de concert avec M. Debray, il étudie en ce moment la dissociation de l'acide carbonique.

— M. Dumas présente, au nom de MM. Henri Sainte-Claire Deville et Woehler, des recherches nouvelles sur le bore et ses affinités, et en particulier, son affinité pour l'azote.

« La matière qui nous a servi est le bore amorphe de MM. Gay-Lussac et Thénard, préparé par un moyen très-rapide et qui nous a donné très-facilement de 5 à 600 grammes de ce corps simple. Pour l'obtenir, nous mélangeons 100 grammes d'acide borique fondu et grossièrement concassé avec 60 grammes de sodium, et nous jetons le mélange dans un creuset de fonte bien rouge. On recouvre le tout d'abord avec 40 ou 50 grammes de sel marin fondu, et on ferme le creuset. Quand la réaction est opérée, on agite la matière fondue avec une tige de fer. Il se forme du bore, nageant au sein d'une masse parfaitement fluide d'acide borique, de borate de soude et de sel marin. On verse cette masse toute rouge d'abord dans de l'eau acidulée d'acide chlorhydrique contenue dans une terrine profonde, puis sur un filtre qu'on lave avec de l'eau acidulée, jusqu'à ce que tout l'acide borique en excès soit dissous, ce qui n'est pas long, et enfin avec de l'eau pure. Le bore reste sur le filtre, on le fait sécher sur des briques, et à la température ordinaire; car sans cela il pourrait s'enflammer et brûler à l'air avec la plus grande activité.

Le bore amorphe peut être transformé en bore cristallisé par un procédé très-simple. On brasque un creuset de terre avec du bore amorphe, comme on le ferait avec du charbon, et on y introduit un morceau d'aluminium. A une température élevée, l'aluminium se charge de bore et le laisse cristalliser par refroidissement. On en extrait facilement les cristaux en dissolvant l'aluminium, soit dans la soude, soit dans l'acide chlorhydrique.

Si l'on chauffe du bore amorphe dans un courant d'azote, bientôt le bore paraît s'enflammer, une incandescence

manifeste se produit, et l'ammoniaque est décomposée en azote qui se combine au bore, pour former de l'azoture de bore blanc, et en hydrogène qui se dégage et que l'on peut enflammer à l'extrémité de l'appareil. L'azoture de bore ainsi produit dégage des torrents d'ammoniaque avec la potasse caustique.

Le bore ou un mélange d'acide borique et de charbon fortement chauffés dans des appareils en charbon de cornue, au milieu d'un courant d'azote provenant, soit de l'air privé d'oxygène, soit de l'ammoniaque décomposée par le feu, se transformera entièrement en azoture de bore blanc et infusible, si, dans le second cas, la proportion de charbon est exactement celle qui est nécessaire à la réduction de l'acide borique.

Il est donc impossible de chauffer du bore dans des creusets et des fourneaux ordinaires, sans le voir se changer en azoture dans une atmosphère réductrice. La seule manière d'échapper à cet inconvénient consiste dans l'emploi d'une brasque composée d'un mélange de rutile et de charbon qui arrête aussi bien l'oxygène que l'azote, et dans laquelle on plonge le creuset contenant du bore, et destiné à être chauffé. C'est dans ces conditions qu'il faut se mettre, lorsqu'on veut opérer avec l'aluminium la transformation du bore amorphe en bore cristallisé.

Au rouge bien prononcé le bore prend feu dans la vapeur d'eau, avec production d'hydrogène et d'acide borique, dont une partie se volatilise avec l'eau, et dont l'autre en fondant protège beaucoup de bore contre l'action de la vapeur d'eau. L'acide borique volatilisé cristallise à une assez grande distance du point où le tube, dans lequel se fait l'expérience, est chauffé, ce qui éloigne l'idée d'un transport mécanique de l'acide borique.

Dans l'hydrogène sulfuré, l'absorption du gaz par le bore avec dégagement d'hydrogène, se fait aussi avec une grande énergie, mais sans production de chaleur sensible. Le sulfure de bore formé est volatil dans l'hydrogène sulfuré en excès, comme l'acide borique est volatil dans la vapeur d'eau, de sorte qu'on obtient par cette expérience du sulfure de bore volatilisé, très-loin du point où il s'est produit.

L'acide chlorhydrique est décomposé par le bore amorphe avec dégagement de lumière, et une assez faible température suffit à déterminer le phénomène. Il se produit du chlorure de bore que l'on peut condenser dans un mélange réfrigérant et qui est identique à celui qu'on obtient en faisant passer du chlore sur le bore, ou sur un mélange d'acide borique et de charbon.

Le bromure se produit dans les mêmes circonstances au moyen du bore et du brôme.

Le chlorure et le bromure de bore ne sont pas des gaz, comme on l'a cru jusqu'ici, mais des liquides. Le chlorure de bore bout à 17°, et le bromure de bore à 90°. Un grand nombre d'analyses conduisent pour ces corps aux formules $B Cl^3$ ou $B Br^3 = 4$ vol.

Le bore amorphe possède des propriétés curieuses qui le rapprochent comme réducteur en même temps du charbon et des métaux les plus voisins des métalloïdes. Son affinité pour le chlore est telle que les chlorures métalliques de mercure, de plomb et d'argent sont réduits à haute température, avec production de chlorure de bore, qui se reconnaît facilement à ses fumées épaisses et piquantes. La galène est également réduite par le bore : il se forme du plomb et du sulfure de bore.

Nous ne terminerons pas cet extrait sans faire remarquer combien le rôle de l'azote qu'on considérait à bon droit comme un corps passif et inerte, ne servant qu'à atténuer par sa présence dans l'air les effets comburants de l'oxygène, peut devenir actif dans certaines circonstances. Déjà MM. Thénard et Despretz avaient montré que, dans des conditions données, il pouvait agir sur les métaux, et en particulier sur le fer. Les combinaisons que l'un de nous avait réussi à former entre l'azote, le titane et le bore, l'avaient montré comme intervenant par une voie détournée dans la composition des matières minérales. Aujourd'hui, comme déjà dans notre Mémoire sur le titane, nous montrons l'azote agissant directement sur certains corps, avec tous les phénomènes qui accompagnent ordinairement les combinaisons énergiques, pour former des composés doués de la plus grande stabilité. L'azoture de silicium que nous préparons maintenant avec la plus grande facilité, et qui sera pour nous l'objet d'une prochaine communication, augmentera encore la liste de ces combinaisons qui méritent, nous le croyons, de fixer l'attention des chimistes. »

— M. Balard, au nom de M. de Luca, communique une étude toute nouvelle de l'essence de mandarine.

Les fruits du *citrus bigaradia sinensis* et du *citrus bigaradia myrtifolia*, connus plus communément sous le nom de mandarines, sont de petites oranges dont l'écorce exhale une odeur très-suave, et dont le fruit intérieur a une saveur très-délicate et légèrement sucrée. Les plantes qui fournissent ces fruits sont très-abondantes dans la Sicile, dans certaines parties des Ca-

labres, en Algérie et dans d'autres contrées de l'Europe. Dans son étude commencée l'année dernière, M. de Luca a opéré sur deux portions d'essence, l'une préparée par lui et extraite de l'écorce comprimée de 500 mandarines, l'autre qu'un de ses amis lui avait envoyée de Sicile.

L'essence de mandarine préparée par expression possède une légère teinte jaune dorée; elle est limpide et extrêmement mobile; son odeur est très-suave et différente de celles des essences de citron et d'orange; sa saveur nullement désagréable rappelle celle de l'écorce d'orange; elle bout et distille exactement à la température de 178 degrés, sans presque d'autre résidu que la petite quantité de matière qui la colorait en jaune. Le produit distillé est un liquide incolore, doué de la même odeur et de la même saveur que l'essence brute; sa densité à la température de 10 degrés est égale à 0,852. La moyenne de trois analyses donne pour sa composition 87,54 de carbone et 11,97 d'hydrogène, ce qui correspond à la formule $C^{80}H^{16}$ d'où l'on déduirait par le calcul carbone 88,2, hydrogène 11,8.

Cette essence est insoluble dans l'eau à laquelle elle communique cependant son arôme par l'agitation; elle est soluble dans 10 fois son volume d'alcool; elle est soluble en toute proportion dans le sulfure de carbone qui peut être employé avantageusement et économiquement pour l'extraire pour les besoins du commerce; elle se dissout enfin facilement dans l'éther et dans l'acide acétique.

L'acide sulfurique concentré à froid la colore en rouge; mais à chaud il la décompose et la carbonise avec dégagement d'acide sulfureux. L'acide azotique ne l'attaque pas à froid et ne la colore pas en rouge, mais il prend la teinte jaune de l'essence brute : à chaud le même acide l'attaque facilement et dégage des vapeurs nitreuses. L'acide chlorhydrique en solution concentrée la colore en brun à la température ordinaire et donne naissance à une matière cristallisée ayant la composition indiquée par la formule $C^{20}H^{16}, 2HCl$, ce qui représente le bi-chlorhydrate de l'essence.

L'essence mélangée avec l'alcool et l'acide azotique produit un hydrate cristallisé.

L'essence de mandarine dévie à droite le plan de polarisation de la lumière, et ce pouvoir, déterminé plusieurs fois avec les appareils de M. Biot, est égal à 85,5.

L'essence de mandarine est fluorescente presque au même

degré que le sulfate de quinine; et elle communique cette propriété à toutes ses solutions qui, convenablement éclairées, donnent comme les dissolutions de sulfate de quinine une lumière bleuâtre.

En résumé, l'essence de mandarine, douée d'une densité constante, d'un point d'ébullition invariable, d'une composition définie, d'un pouvoir rotatoire constant, ne contenant pas de matières oxygénées, se présente avec tous les caractères d'un corps unique et homogène; elle se distingue par conséquent de toutes les autres essences qui ordinairement ne sont que des mélanges de plusieurs essences unies à divers composés oxygénés.

— M. Virlet d'Aoust, ingénieur civil des mines, lit un Mémoire ayant pour titre : *Note sur des œufs de mouches servant à l'alimentation de l'homme et donnant lieu à la formation d'oolithes dans des calcaires lacustres.*

« On sait combien la structure granulaire ou globuliforme que présentent un grand nombre de couches calcaires de toutes les époques géologiques, et plus particulièrement de la grande formation qui lui doit son nom d'*oolithique*, a de tout temps éveillé l'attention des géologues. C'est un fait bien digne d'attention que ces myriades de petits sphéroïdes disséminés plus ou moins abondamment dans les masses calcaires, et recouvrant des régions très-étendues de la surface du globe; ils nous font voir comment, à l'aide d'éléments pour ainsi dire atomiques, et du temps avec lequel elle ne compte pas, la nature a pu créer l'un des traits les plus caractéristiques de la structure de l'écorce terrestre, et qui n'a de comparable que ces immenses dépôts d'infusoires révélés par les beaux travaux de M. Ehrenberg.

« En 1844, nous avons cherché à expliquer la formation des oolithes ferrugineuses qui se rencontrent dans certaines assises jurassiques. Plus récemment, M. Fournet, en 1853, adressait à l'Académie des observations relatives à des oolithes calcaires formées dans une terre végétale des environs de Lyon, dans lesquelles l'auteur cherche à démontrer qu'elles sont formées par concrétions au milieu du terrain qui les renferme. Nous nous rangeons d'autant plus volontiers à cette manière de voir, que dès 1845 et 1846, à l'occasion des mouvements moléculaires qui s'opèrent dans les roches (*Bulletin de la Soc. zool. de France*, t. 1, 2 et 3), nous avons également cherché à démontrer que les silex menlières, les rognons siliceux, les sphéro-siclérites, etc., etc., qui ne sont que des oolithes, s'étaient formées par une espèce

d'imbibition dans les couches qui les renferment postérieurement à la formation de celles-ci.

« Nous sommes porté cependant aujourd'hui à attribuer aux oolithes calcaires et ferrugineuses une toute autre origine. Depuis les remarquables travaux de M. de Humboldt sur la Nouvelle-Espagne, on sait que la plaine de Mexico a une altitude de 2 300 mètres, et que son centre est occupé par deux grands lacs, dont l'un d'eau douce, l'autre d'eau salée. Le fond de ces lacs est formé par des bancs d'un calcaire lacustre d'un gris blanchâtre, qui continue à se former actuellement, ainsi que cela nous a été démontré par les traces de l'industrie humaine qui s'y trouvent enclavées. Partout où nous avons été à même d'observer ces dépôts calcaires, nous avons été frappé d'y trouver des oolithes plus ou moins clair-semées, parfaitement identiques d'aspect, de forme, de grosseur avec les oolithes du système jurassique; et un jour que nous nous trouvions chez M. J. Bowring, directeur des salines de Texcoco, et que nous lui signalions cette circonstance, il nous fit observer à son tour que ces oolithes étaient tout bonnement des œufs de mouches qui se trouvaient incrustés par les concrétions calcaires que déposent journellement les eaux du lac. Ce fait nous parut assez important pour que nous tinssions à le vérifier par nous-même, et à l'époque de la ponte la plus abondante, qui a lieu dans le mois d'octobre, nous retournâmes à plusieurs sur les lieux. Nous avons pu effectivement voir, dans les endroits peu profonds, comment des milliers de petits moucheron amphibiens, de la famille des *notonectes*, voltigeant dans l'air, vont, en plongeant de plusieurs pieds et même de plusieurs brasses, déposer leurs œufs au fond de l'eau, d'où ils ne sortent que pour aller probablement mourir à quelque distance de là. Nous eûmes en même temps l'avantage d'assister à la pêche de ces œufs qui servent d'aliment aux Indiens (sous le nom d'*Hautles*, Haoutlé). Ceux-ci préparent communément cette graine en forme de gâteaux, qu'ils mangent avec une sauce relevée par du chilé ou des piments verts écrasés. Pour en opérer la récolte, ils forment, avec des joncs pliés en deux, des espèces de faisceaux qu'ils plongent ensuite verticalement dans le lac. Douze ou quinze jours suffisent pour que chaque brin de ces faisceaux soit entièrement recouvert d'œufs, qu'on retire ainsi par millions et qu'on fait sécher au soleil.

« Cette formation d'oolithes par de petites mouches nous porte maintenant à admettre que le même phénomène a bien pu

se produire à toutes les époques géologiques. Cela expliquerait parfaitement le mode irrégulier de distribution des oolithes dans les couches, ici très-abondantes, là au contraire assez rares; et de plus, les petites cavités centrales qu'on observe dans un grand nombre d'entre elles, et l'éclat nacré que présentent ces cavités dans des oolithes ferrugineuses des Ardennes, lequel serait dû à leur nature animale, qui aurait également contribué par des réactions chimiques à fixer concentriquement les éléments du fer et du calcaire. »

— M. le docteur Lévy transmet une note sur la composition chimique des émeraudes du Pérou. Voici les faits les plus saillants de cette communication. Quand les émeraudes sortent de la mine, elles sont loin d'avoir la dureté qu'elles prennent plus tard, elles sont au contraire fragiles, friables, faciles à réduire en poussière par la pression des doigts; elles ne deviennent dures qu'après qu'on les a laissées un temps suffisamment long dans un repos absolu et dans l'obscurité; on ne saurait douter par conséquent que ces cristaux sont des formations aqueuses; elles contiennent environ deux pour cent d'eau. On a cru longtemps que cette pierre précieuse devait sa coloration à de l'oxyde de cobalt; M. Lévy est convaincu que son principe colorant est au contraire une matière verte organique. M. Boussingault confirme cette opinion en faisant remarquer que, dans ces mêmes mines du Pérou, il a vu du sulfate de chaux cristallisé se colorer en un beau vert au contact de certaines plantes aquatiques. Il rappelle aussi que lors de la conquête, les plus belles émeraudes possédées par les indigènes furent brisées et détruites, parce qu'estimant la valeur d'une pierre précieuse à sa dureté, les conquérants essayaient les émeraudes au marteau.

— M. Combes présente, au nom de M. Dupuy, inspecteur divisionnaire des ponts et chaussées, un Mémoire théorique à la fois et expérimental sur la poussée des poutres. Lorsqu'une poutre de bois touche par ses deux extrémités deux murs ou parois inébranlables, et qu'on vient à la charger de poids, elle exerce une poussée très-appréciable, qui ébranlera et déplacera les murs sans les renverser, pour qu'elle s'exerce alternativement en sens contraire; cette poussée est même plus forte que la traction qu'exercerait la poutre, si ses deux extrémités traversaient le mur, et que des barres implantées s'opposassent à leur retrait.

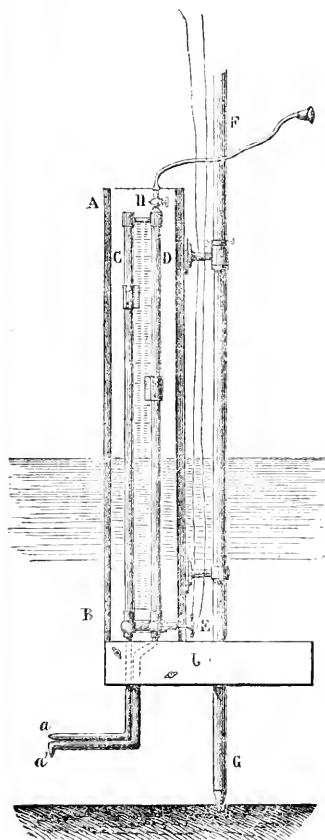
VARIÉTÉS.

Nous donnons la description du tube de Pitot, modifié par M. Darcy, tel qu'il a été construit par M. J. Saleron, pour les services hydrauliques des ponts et chaussées.

Pitot avait proposé de déterminer la vitesse des courants d'eau en mesurant la différence de niveau dans deux tubes plongés dans l'eau. L'un de ces tubes était coupé droit à sa partie inférieure et sa section était parallèle au courant. L'extrémité du second tube était recourbée à angle droit et sa section était perpendiculaire au courant. Il est évident que l'eau doit s'élever dans ce second tube plus haut que dans le premier et d'une quantité qui dépend de la pression exercée par le courant. Voici comment M. Darcy a disposé sur ce principe un instrument exact et d'un usage commode. Dans une planche de chêne, AB, sont incrustés deux tubes de verre, C et D; la partie inférieure de ces tubes est mastiquée dans une même pièce de cuivre, traversée par une clef de robinet E qui ferme à la fois les orifices des deux tubes.

Au bas du robinet et sous les orifices des tubes sont soudés deux tuyaux de cuivre prolongés hors de la planche recourbés à angle droit, afin que leurs

extrémités se trouvent frappées par le même filet d'eau, et placées hors du contre-courant produit par l'instrument. La section de l'extrémité *a* du tube C est dirigée perpendiculairement



au courant, l'extrémité a' du tube D est recourbée verticalement et sa section est parallèle au courant.

D'après ce que nous avons dit plus haut, le niveau de l'eau doit être plus élevé dans le tube C que dans le tube D. Pour faire une expérience, on fixe l'instrument à une tige de fer, FG, et on le descend dans l'eau jusqu'à ce que les orifices a et a' des tubes soient à la profondeur dont on désire connaître la vitesse. La planche de chêne, AB, étant mobile autour de la tige de fer, est entraînée par le gouvernail, J, parallèlement au courant, de sorte que les orifices a et a' sont toujours dans le fil de l'eau, on ouvre le robinet E, en tirant un des cordons, l'eau prend son niveau dans les tubes; lorsqu'il est bien établi, on tire le second cordon qui ferme le robinet et on relève l'instrument.

Soient h et h' les hauteurs des deux colonnes liquides et V la vitesse cherchée, on a $V = A.B$. La quantité A s'obtient par la formule de Toricelli $A = \sqrt{2g(h + h')}$ qui se trouve dans les tables ordinaires.

B est une constante déterminée par le tarage de l'instrument; ce tarage s'affectue en promenant l'appareil dans une eau tranquille et en lui faisant parcourir un espace déterminé avec des vitesses différentes. Au moyen des différences de niveau ainsi obtenues dans les deux tubes, on possède tous les éléments pour le calcul.

Il arrive souvent, lorsque l'on cherche la vitesse d'un courant à de grandes profondeurs, que l'instrument doive être descendu au-dessous du niveau de l'eau; il faudrait alors faire usage de tubes d'une très-grande longueur. M. Darcy y supplée en comprimant par le robinet H de l'air dans les deux tubes; comme ils communiquent entre eux par leur partie supérieure, il en résulte que la différence de niveau des deux colonnes liquides n'est pas changée malgré la pression qui s'exerce au-dessus d'elles. La même difficulté se présente, mais en sens inverse, quand il s'agit de mesurer la vitesse de l'eau à la surface; on aspire alors l'air contenu dans les tubes, afin d'élever le niveau de l'eau au-dessus du robinet E.

—

Recherches relatives à divers effets lumineux qui résultent de l'action de la lumière sur les corps

Par M. EDMO. D BECQUEREL.

Nous ne pouvons qu'énumérer les faits principaux découverts et décrits par l'habile physicien.

Premier fait. Le soufre et la strontiane anhydres, en proportions nécessaire pour donner le monosulfure, étant mis en présence à la température de 500 degrés environ, jusqu'à ce que la réaction ait eu lieu, donnent un phosphore émettant une lueur jaune après l'action de la lumière diffuse ou solaire. Si la température est portée à 7 ou 800 degrés, même pendant très-peu d'instant, la masse, sans changer de composition, acquiert plus de compacité, et elle émet une lumière violette après l'influence préalable du rayonnement lumineux. Mais si l'une et l'autre de ces préparations sont traitées d'abord par l'eau, qu'on évapore ensuite la partie soluble, et qu'on la chauffe jusqu'à 7 ou 800°, elles donnent toutes deux des résidus phosphorescents verts, comme tous les résidus provenant de l'évaporation des dissolutions de sulfure de strontium dans l'eau. Dans ce dernier cas, l'arrangement moléculaire, autre que celui des préparations précédentes, est évidemment seul cause des différences observées. Ainsi donc la réfrangibilité ou la couleur de la lumière phosphorescente émise par la combinaison du soufre et de strontium dépend plus de son état moléculaire que de sa composition chimique; et M. Becquerel, en continuant et variant ses expériences, est arrivé à *obtenir à volonté, par phosphorescence, avec une même substance, préparée différemment, une quelconque des nuances prismatiques*, à l'exception des rayons rouges extrêmes, d'une réfrangibilité analogue à celles des raies A et B.

Deuxième fait. En général, une substance phosphorescente émet de la lumière d'une seule couleur, quelle que soit la réfrangibilité des rayons actifs. M. Becquerel a trouvé quelques substances qui font exception à cette règle et qui présentent des teintes différentes suivant les parties du spectre qui les frappent. Le sulfure de calcium, par exemple, obtenu par la réaction du persulfure de potassium sur la chaux et qui donne une lumière violette quand il est excité par la partie violette HG du spectre, émet une lumière bleue lorsqu'elle a reçu l'influence des rayons invisibles ultra-violets.

Troisième fait. Dans leur action sur les substances phosphorescentes, les diverses portions du spectre produisent des effets très-différents.

En effet, 1° la portion qui s'étend depuis les raies F et G jusque dans la région invisible du spectre, est proprement la portion phosphorescente. Chaque matière est impressionnable par elle entre des limites différentes, mais on remarque en général avec

les sulfures de calcium et de strontium deux maxima d'action, et un seul maximum avec les préparations de sulfures de barium ; d'autres corps présentent des effets du même genre. La lumière émise par ces substances, après l'influence des rayons actifs, dure pendant plusieurs minutes pour quelques-uns, et une heure et même plus pour d'autres.

2° La partie la moins réfrangible du spectre, depuis E jusque bien au delà de A, agit de manière à détruire la modification produite par les rayons les plus réfrangibles ; mais cette destruction ne se produit pas en rendant immédiatement obscure la matière devenue phosphorescente sous l'action de la lumière diffuse ; elle a lieu après l'avoir rendue lumineuse pendant quelques instants.

3° Certaines substances, le sulfure de strontium et de barium, par exemple, deviennent lumineuses dans certaines parties du spectre, surtout dans la portion comprise entre l'extrême violet jusque bien au delà de P, mais seulement pendant que la lumière les frappe ; c'est le phénomène que M. Stokes a vu se reproduire sur des substances non phosphorescentes telles que le sulfate de quinine, la chlorophille, et auquel il a donné le nom de fluorescence. M. Edmond Becquerel a constaté pour les substances qui sont à la fois phosphorescentes et fluorescentes, que la lumière de la fluorescence est toujours de même nuance que celle de la phosphorescence qui suit l'action du rayonnement ; ce qui montre que ces deux genres d'effets, en eux-mêmes très-différents, sont cependant liés l'un à l'autre ; quoiqu'il y ait des corps qui présentent avec quelque intensité un seul de ces phénomènes, soit la phosphorescence, soit la fluorescence.

Quatrième fait. Plusieurs des préparations de sulfure de strontium, vues par diffusion à la lumière du jour, offrent une teinte analogue, quoique plus faible, à celle de la lumière qu'elle émettent par phosphorescence à l'obscurité ; ce qui en effet semble indiquer une disposition des molécules du corps à produire un effet lumineux déterminé, soit par diffusion, soit par phosphorescence, ou vibrations propres.

Cinquième fait. En général, la réfrangibilité de la lumière émise par phosphorescence est moindre que celle des rayons excitateurs ; ou du moins, les longueurs d'onde des rayons que les corps émettent après avoir été frappés par le rayonnement sont plus grandes que celles des rayons actifs ; dans quelques cas, cependant, la réfrangibilité de la lumière émise est la même, et l'on peut citer un exemple où elle est moindre.

Sixième fait. Des points d'un corps qui n'ont pas reçu directement une influence de la part des rayons lumineux, peuvent néanmoins recevoir par réflexion et indirectement des parties voisines une impression telle qu'il en résulte une émission de lumière.

Recherches expérimentales sur les agents qui peuvent produire le métamorphisme des roches

Par M. DAUBRÉE.

M. Daubrée était arrivé depuis longtemps à penser que certaines masses cristallines, et un grand nombre de minéraux devaient être le résultat d'actions comparables à celles de la voie humide; et cependant la voie humide dans nos laboratoires n'avait jamais produit ces silicates anhydres qui abondent dans la nature. Il est certain qu'à Plombières, par exemple, il s'est formé depuis les temps des Romains, par voie humide et à des températures relativement basses, des silicates alcalins anhydres et d'autres minéraux; comment dès lors serait-il impossible d'arriver tôt ou tard à obtenir à volonté des résultats analogues? M. Daubrée a fait dans cette direction une longue série d'expériences couronnées d'un premier succès. Sa méthode expérimentale consiste essentiellement à enfermer en vase clos les matières qui doivent réagir, et à les exposer pendant environ un mois à une température d'au moins 400 degrés. Nous énumérerons rapidement les résultats auxquels il est parvenu.

« Placé dans les conditions énoncées, le verre sans perdre sa forme devient opaque, terreneux et friable comme le kaolin; il se gonfle régulièrement et n'est plus composé que d'aiguilles cristallines perpendiculaires aux anciennes parois; ces aiguilles sont de la wollastonite ou silicate de chaux, $3\text{CaO}, \text{SiO}_2$.

Les alcalis et l'excès de silice entrent en dissolution; mais la silice cristallise en grande partie à l'état de *quartz hyalin* et forme des incrustations toutes semblables, au volume près, à celles de la nature. Ces cristaux de quartz, d'une netteté parfaite, atteignent cependant quelquefois deux millimètres de longueur. Cette décomposition interviendra donc par ses produits dans toutes les réactions où l'on emploiera le verre.

Une particularité remarquable, c'est la très-petite quantité d'eau nécessaire pour décomposer entièrement le verre. Il suffit d'un poids égal au plus à la moitié du sien. La désaggrégation

aussi met en évidence des particularités de structure, qui dans l'état primitif du verre sont tout à fait inaperçues : il devient, parallèlement à ses surfaces, schisteux et divisé en feuillets très-minces : ce qui expliquerait le schistage de certaines roches métamorphiques.

L'obsidienne traitée comme le verre se transforme en une masse opaque, composée de petits cristaux de *feldspath*, et ressemblant à du trachyte à grains fins. L'argile et le kaolin, parfaitement purifiés par lévigation, éprouvent une transformation du même genre, pourvu qu'une dissolution convenable leur fournisse de l'alcali, le *feldspath* alors se produit en cristaux. Les actions de l'eau sur le *feldspath* et sur le verre sont donc essentiellement différentes, puisque l'un se décompose et que l'autre se forme dans les mêmes circonstances. Cette dissemblance est due évidemment à la stabilité du composé *feldspathique*.

« Dans des expériences où du verre s'est trouvé décomposé en présence de l'oxyde de fer, il ne s'est plus formé simplement de la wollastonite ou du silicate de chaux; mais le silicate double de chaux et de fer qui constitue le *pyroxène diopside*. Ce *pyroxène* cristallise régulièrement avec ses formes, sa couleur verte et sa transparence habituelle.

Il est donc vrai qu'un grand nombre des silicates composant les roches cristallines, et peut-être tous, peuvent se former par voie humide à des températures élevées et cependant très-inférieures à leur point de fusion. La présence de l'eau paraît être là comme ailleurs une condition essentielle de facile cristallisation.

il ne serait pas difficile, ajoute M. Daubrée, d'expliquer ainsi l'influence de l'eau même dans les phénomènes de fusion ignée. En effet, tandis que les *feldspaths* n'ont pu être encore produits artificiellement par voie de *fusion sèche*, ces silicates se forment avec une extrême facilité dans les laves de tous les volcans. Ce contraste nous est expliqué par la grande tendance du *feldspath* à se former en présence d'eau suréchauffée. En outre, sous l'influence aqueuse les silicates peuvent cristalliser dans une succession qui est opposée à leur ordre de fusibilité comme cela a lieu notamment pour l'amphigène.

Cette dernière conclusion peut être étendue aux roches granitiques dont deux des éléments au moins cristallisent si facilement en présence de l'eau. »

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

Nous n'avons jamais caché la répugnance ou l'antipathie que nous éprouvons pour l'invasion de la chimie moderne dans le domaine de l'antique médecine. Le Sage nous apprend que Dieu a créé de la terre les médicaments, et que l'homme prudent doit se garder, par conséquent, de les prendre en horreur ; *Domini creavit de terra medicamenta, et vir prudens non abhorrebit illa*. Le Sage ajoute que nous devons accepter les médicaments et honorer les médecins, parce que, dans des cas donnés, leur intervention est absolument nécessaire. Mais les médicaments sortis du laboratoire de la nature sont bien différents de ceux qui sortent du laboratoire des chimistes, et il n'est pas écrit de ceux-ci, qu'il ne faille ni les redouter, ni les avoir en horreur. Presque tous les médicaments de la nature nous sont fournis à l'état organique, et par conséquent, dans certaines conditions d'assimilabilité, ou noyés dans une gangue, enveloppe ou milieu neutre, qui tempère leur action sans nuire à leur efficacité. Le chimiste, au contraire, nous offre ses médicaments nus et à l'état de poison violent, si violent, que c'est à peine si on aurait pu les administrer avec l'aide impuissant des vieilles balances. Nous tremblons à la seule pensée de ces alcaloïdes formidables, qui tuent à dose presque infiniment petite ; de ces sels organiques qui font crispier les membranes de l'estomac et les irritent à l'excès, quand ils sont purs ; qui se prêtent à des falsifications ou sophistications indéfinies, et auxquels cependant l'organisme semble tellement s'habituer, que, à l'heure qu'il est, on doute que l'efficacité du sulfate de quinine soit grandement supérieure à celle reconnue autrefois dans le quinquina, et que le nombre des fièvres réfractaires à son action va croissant de jour en jour. Mais là n'est pas la question que nous recommandons aujourd'hui à l'attention des hommes intelligents et amis de l'humanité. Acceptons, puisqu'il le faut, de la chimie ses quintessences thérapeutiques, mais qu'elle fasse grâce au moins à la médecine et à la pharmacie de sa nomenclature vraiment homicide, si elle

sortait des laboratoires ou des amphithéâtres. Qui ne comprend qu'autant il est naturel de rapprocher, dans une nomenclature scientifique, des substances de même genre, presque de même espèce, qui se rapprochent intimement par leur composition chimique, autant il est absurde et dangereux de ne pas distinguer ces mêmes substances par des noms qui n'aient rien de commun dans une science ou un art qui ne prend en considération que leurs propriétés thérapeutiques, essentiellement différentes, alors surtout que le rapprochement peut amener une confusion déplorable et des conséquences désastreuses? M. Victor Gargnier, pharmacien, a vu deux fois des praticiens, pourtant très-honorables, écrire *deutochlorure de mercure*, au lieu de *protochlorure*, et prescrire ainsi, sans s'en douter, pour l'usage interne, le *deutochlorure de mercure* à des doses qui auraient infailliblement tué le pauvre malade. Si, au lieu de l'argot scientifique qu'une distraction peut rendre assassin, on avait conservé la vieille et sage langue de nos pères, qu'on se fût habitué à écrire *calomel*, au lieu de *protochlorure*, *sublimé corrosif*, au lieu de *deutochlorure de mercure*, l'erreur n'eût pas été possible, et un malheur irréparable n'eût pas été imminent. Ne confondez donc pas ce qui doit rester séparé; au lit des malades, faites de la bonne médecine et non de la mauvaise chimie; rédigez des ordonnances et non des formules atomiques; formulez et ne combinez pas; n'abandonnez pas la vieille matière médicale, et ne prenez pas de l'homœopathie, que vous détestez tant, ce qu'elle a de mauvais, sans prendre ce qu'elle a de bon. Ajoutons en finissant que, sous les doigts des médecins, la nomenclature chimique écrite est d'autant plus fatale que, pour la plupart et pour les plus savants, formuler c'est griffonner; ce n'est plus une écriture, mais un véritable grimoire.

— Une association de dames, dit l'*Athenæum* anglais, s'est formée tout récemment pour la diffusion des connaissances hygiéniques et sanitaires; elle a pour fondatrices des ladies appartenant à la classe élevée de la société, qu'anime un désir sincère d'apprendre aux basses classes à vivre ou à mieux vivre. C'est un fait reconnu, disent-elles, que la très-grande partie des faiblesses de tempérament, des maladies et des morts prématurées, dans cette contrée, est le résultat de causes qu'il serait facile de prévenir; et c'est un fait non moins palpable que très-peu de mesures préventives ont été adoptées et sont entrées dans les habitudes du peuple. Les dames fondatrices se font les missionnaires de cette

importante vérité. Elles proposent d'atteindre leur but 1° en établissant des institutions dans lesquelles les maîtresses et sous-maîtresses, attachées aux écoles des classes pauvres, suivront gratuitement un cours théorique et pratique dans lequel on traitera de toutes les matières en rapport avec la conservation de la santé, et des règles qui doivent présider au développement de la nature physique; afin que ces maîtresses, à leur tour, puissent transmettre ces notions si importantes à leurs élèves; 2° en rédigeant et publiant des traités simples, intéressants, tout à fait pratiques, sur les conditions essentielles de l'hygiène, la ventilation, l'exercice, les bains, l'habillement, la nourriture, la préparation des aliments, les soins à donner aux petits garçons et aux petites filles, etc., etc.; 3° en établissant des bibliothèques gratuites renfermant tous les livres bien faits et relatifs à ces mêmes sciences si importantes de l'hygiène et de l'éducation physique.

— Le conseil de la Société royale de Londres a pris récemment pour sujet de ses délibérations la question de savoir s'il n'y aurait pas pour elle quelque moyen de tirer, dans l'intérêt de la science et de la société, un meilleur parti des sommes que l'excédant de ses recettes sur ses dépenses laisse chaque année à sa disposition. Dans ce but, le trésorier de la Société a dressé l'état général de ses finances pendant ces neuf dernières années, c'est-à-dire pendant la période de temps qui s'est écoulée depuis que les statuts actuels relatifs à l'admission des membres ont été mis en vigueur. Il résulte de ce document que les recettes de la Société, dans ces neuf années, indépendamment des fonds en réserve pour des destinations spéciales, se sont élevées en nombres ronds à 639 000 francs, ou en moyenne, par année, à 70 000 francs; la totalité des dépenses a été de 534 350 francs, ou, par année moyenne, de 59 350 francs. L'excès des recettes sur les dépenses a donc été, pour les neuf années, de 105 525 fr., et en moyenne, pour chaque année, de 11 725 francs. Les recettes probables, pour l'année qui commence, sont évaluées à 74 400 francs, les dépenses à 60 550 fr., avec un excédant de recettes de 13 550 fr. Dans la réunion dont nous parlons, il s'agissait précisément de savoir si la Société royale continuera de placer ses économies en rentes sur l'État, ou si elle avisera à quelque moyen de dépenser chaque année la totalité de ses recettes en commandes ou en encouragements de travaux; en pensions ou en secours, etc. Le nombre total des membres de la Société était, au 30 novembre 1847, de 764; au 30 novembre 1856, de 660 : il avait donc

diminué de 104 en dix-neuf ans, de 11 à 12 chaque année.

— Voyez à quel point nos voisins d'outre-Manche sont aimables ! Voici ce que nous lisons dans l'*Athenæum* : « La *spéculation française* prend tendrement à cœur les intérêts de l'Angleterre aux deux extrémités de l'Europe. M. Lesseps (la particule est sans doute supprimée par dépit) parle de fortifier notre pouvoir dans l'Inde en perçant l'isthme de Suez. M. Gamond (le nom patronymique Thomé de est confisqué probablement par humeur) parle de nous marier avec la civilisation continentale par un chemin de fer sous-marin entre Calais et Douvres. Nous leur sommes très-obligés de leur bonne intention, même alors qu'elle prend une forme aussi fantastique que le projet de faire rouler des ondes sur un désert, ou de lancer des trains express sous la mer. Mais, comme nous préférons, nous, de faire une partie de désert entre la Méditerranée et le golfe Persique, et vingt milles de maladie de mer entre le camp de Boulogne et les vergers du comté de Kent, nos alliés ne doivent nullement compter que nous les aidions de notre argent. Nous préviendrons officiellement nos lecteurs de l'ouverture du canal de Suez, et nous nous hasardons à prophétiser que cet événement arrivera le jour même où le chemin de fer sous-marin unira la France et l'Angleterre. »

Disons à notre tour, pour donner une idée de la part faite à la science par les journaux anglais, que les trois articles qui précèdent sont tout ce que nous avons trouvé à reproduire des trois dernières livraisons de l'*Athenæum*.

— Dans la seule journée de mardi 17 novembre, M. le docteur Phipson et son frère, M. Wilson Phipson, ont fait, le premier vers cinq heures, le second vers trois heures et cinq heures après-midi, des observations de pluies sans nuages. Les gouttes étaient grosses et tièdes ; on voyait au sud quelques *cirro-cumulus* très-élevés ; à l'ouest, un grand *nimbus* peu épais et très-distant ; à l'est et au zénith, il n'y avait aucune trace de nuage ; l'air était calme, et les gouttes de pluie qui tombaient verticalement ne pouvaient pas être amenées par le vent : elles étaient sans doute le résultat de la condensation des nuages invisibles de Peltier, plus fréquents qu'on ne le pense.

— Nous apprenons avec joie l'apparition prochaine en Angleterre d'un nouveau journal scientifique mensuel *The geologist ; a popular monthly magazine of geology and palæontology*, ayant pour objet unique ou principal la diffusion des connaissances géologiques acquises, et la popularisation des progrès de cette belle

science. Il servira d'intermédiaire facile entre les géologues qui seront heureux de se communiquer ainsi mutuellement leurs travaux et leurs découvertes réciproques. On y publiera régulièrement des analyses et des revues des ouvrages et des travaux géologiques de tous les pays. Le *Geologist* prendra donc un caractère d'universalité qu'aucun journal n'a encore obtenu. Il sera enrichi de nombreuses illustrations et les fossiles les plus remarquables seront reproduits par la photographie. Pour remplir ses vues, l'éditeur, M. G.-J. Bodington, de Kenilworth, s'est assuré la collaboration des écrivains spéciaux anglais et étrangers les plus connus et les plus estimés. Nous mentionnerons en passant le révérend M. Brodie, M. le professeur Harkness, sir Charles Hastings M. D., M. Calvert, M. Rose, M. le professeur Buckman, etc. La correspondance parisienne et française est confiée à notre ami, M. le Dr Phipson, qui remplira parfaitement sa tâche.

Faits des sciences.

Nous appelons d'une manière toute particulière l'attention de nos lecteurs sur la lettre que M. Bourget nous écrit de Clermont-Ferrand, en date du 26 novembre. Le jeune et habile mathématicien n'a fait que nous surprendre, car nous étions au moment de lui rendre pleine et entière justice, quand sa réclamation nous est parvenue. La lecture attentive de son Mémoire, présenté sous l'honorable patronage de M. Burdin, nous avait frappé; il y a en effet, dans ces quelques pages, une idée éminemment heureuse, et le germe d'une révolution dans l'exposition de la théorie mécanique de la chaleur. Nous n'avons pas douté un instant de la vérité de ces aperçus tout à fait originaux; le temps nous manque pour vérifier si MM. Clausius et Thompson, dans leurs savantes dissertations, n'ont pas donné des formules qui contiennent explicitement ou implicitement celles de M. Bourget; mais nous ferons bientôt cette vérification. C'est aussi une grande satisfaction pour nous d'apprendre que M. Bourget est compatriote de Montgolfier et de M. Seguin aîné, les véritables pères de la théorie mécanique de la chaleur.

« Je vois dans votre estimable journal mon nom dénaturé en celui de M. Burgess, qui rappelle, par sa physionomie, une origine étrangère; je suis Français, de la patrie de Montgolfier (Annonay), et je m'appelle Bourget.

« Le travail dont vous faites mention est passé inaperçu pour vous; je crois cependant qu'il est extrêmement curieux au point de vue théorique. Jusqu'à présent, la théorie de la transformation de la chaleur en travail, et du travail en chaleur, était regardée comme indépendante des lois connues de Gay-Lussac, Mariotte, etc. C'était en quelque sorte un nouveau principe introduit en physique, une loi nouvelle de la nature, que l'on faisait découler, par une suite d'ingénieux raisonnements, de cette loi métaphysique que l'homme ne saurait rien faire avec rien.

« Or je montre dans mon Mémoire, par l'analyse algébrique, sans hypothèse, et en m'appuyant seulement sur les lois connues de l'action de la chaleur sur les gaz, que la loi de la transformation de la chaleur en travail, et du travail en chaleur, découle naturellement de ces lois connues. Je trouve même l'expression analytique de l'équivalent mécanique d'une calorie $E = \frac{H \alpha}{D (c - c')}$.

H , pression atmosphérique sur un mètre carré;

α , coefficient de dilatation du gaz;

D , poids d'un mètre cube à 0° et à la pression H ;

c , capacité calorifique à pression constante;

c' , capacité calorifique à volume constant.

Je fais voir que si l'on admet par induction que cet équivalent est constant, il faut, par conséquent, admettre aussi ces deux lois

$$\frac{\alpha}{c - c'} = \text{const. pour un même gaz à toute pression,}$$

$$\frac{\alpha}{D (c - c')} = \text{const. pour tous les gaz.}$$

Ces lois nouvelles sont excessivement simples dans leur formule, et l'expérience prononcera sur leur vérité.

La formule ci-dessus, mise en nombre pour l'air atmosphérique, donne 424 km. environ. C'est le nombre donné à M. Joule par des expériences directes.

Ainsi je prouve mathématiquement, sans rien emprunter à des considérations philosophiques plus ou moins plausibles, que le calorique, quelle qu'en soit la nature, ne peut pas être assimilé à un liquide renfermé dans une éponge qui serait formée de la juxtaposition des molécules des gaz; le piston du briquet à air n'est point la main qui presse l'éponge, sans rapport direct avec le fluide qui s'écoule, il y a entre le travail et le calorique homogenéité, de telle sorte que l'un peut se transformer dans l'autre, par équivalent, et à raison de 1 calorie par 424 km. environ.

De là, j'ai été conduit à examiner les expériences de M. Morin sur la machine de MM. Mayer et Beaumont, et j'ai vu que cette invention admirable, loin d'être inapplicable, comme le prétend l'illustre académicien, rend dès le début tout ce qu'elle peut rendre, puisque dans cette machine, en vertu même des nombres donnés par le général, 424 km. y produisent de 0°,50 à 0°,80, de telle sorte que cette machine a un rendement de 50 à 80 pour 100. Il n'existe pas de machine hydraulique meilleure.

De là, j'ai été conduit à étudier le rendement des machines à air chaud et des machines à vapeur.

Les machines à vapeur sont encore si imparfaites, que les plus remarquables ne transforment pas en travail plus de 10 à 12 pour 100 de la chaleur qu'on leur donne.

Il est possible, grâce à la connaissance parfaite qu'on a des gaz permanents, de constituer une machine à air qui rendrait 40, 50 pour 100 de la même chaleur. J'indique les conditions à remplir.

Je crois même qu'en adoptant un système de circulation continue de l'air dans la machine, on pourrait attendre 60 pour 100.

Telle est, monsieur, le résumé des conditions les plus importantes de mon étude. Comme vous paraissez caresser cette idée de l'identité de tous les agents naturels, vous accueillerez peut-être avec courtoisie une théorie mathématique qui donne à ces larges et belles inductions modernes un piédestal inébranlable. »

— La note de M. Catalan sur la convergence du développement du binôme $a + b$, quand b est égal à $\pm a$ ou du binôme $1 + x$, quand x est égal à ± 1 , se résume dans les trois propositions :

1° m étant une quantité positive quelconque, on a

$$2_m = 1 + \frac{m}{1} + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} + \dots + \frac{m(m-1)(m-2) \dots (m-n+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} +$$

2° m étant une quantité positive quelconque, on a

$$0 = 1 - \frac{m}{1} + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} - \dots \pm \frac{m(m-1) \dots (m-n+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} \mp \dots$$

3° m étant une quantité positive moindre que l'unité, on a

$$\frac{1}{2^m} = 1 - \frac{m}{1} + \frac{m(m+1)}{1 \cdot 2} - \frac{m(m+1)(m+2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \dots + \frac{m(m+1) \dots (m+n-1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n} \mp \dots$$

PHOTOGRAPHIE.

Concordance du foyer chimique avec le foyer optique dans les objectifs de microscopes

Par M. NACHET.

« Permettez-moi de présenter à vos lecteurs quelques observations au sujet du compte rendu que vous avez publié sur l'intéressante discussion qui a pris place dans la séance du 23 octobre dernier de la Société de photographie, afin de répondre à l'opinion émise, qu'on obtiendrait de meilleures épreuves de micrographie avec des objectifs doués d'un foyer chimique très-distant du foyer optique. N'étant pas photographe, je n'ai rien à dire sur cette assertion, pour ce qui regarde la photographie ordinaire; mais je puis certifier ce fait, que dans un objectif *fort bien corrigé*, le foyer chimique est toujours en concordance avec le foyer optique, et qu'il n'y a qu'à bien mettre au foyer l'image de l'objet pour avoir une épreuve parfaite.

Les exceptions à cette règle n'existent que dans les objectifs très-faibles. Cette observation, qui avait été faite par plusieurs personnes, a surtout été parfaitement décrite par M. Wenham dans le *Microscopical journal*, janvier 1855. Les épreuves obtenues par cet habile micrographe, avant cette époque, ainsi que par M. Deloë, de Londres, étaient des *navicula petromizon angulata* des écailles d'insectes, etc. J'ai eu moi-même occasion de vérifier ces faits, lorsque, en 1854, nous fîmes M. Duboscq et moi, à l'instigation et sous la direction de M. Milne-Edwards, une série de reproductions des globules du sang des animaux les plus remarquables. Les négatifs sur collodion étaient produits par un objectif n° 7 donnant à 70 centimètres 300 fois de grossissement; jamais nous n'avons été arrêtés par une distinction à faire entre le foyer chimique et le foyer optique.

Les épreuves positives obtenues de ces négatifs ont une telle netteté, que, mises dans une lanterne polyoramique électrique de M. Duboscq, elles peuvent être projetées jusqu'à 8 ou 9 000 fois d'amplification linéaire, sans cesser d'être des images parfaites.

Maintenant il est certain que si on opère avec de la lumière extrêmement oblique, produite par les procédés indiqués par Amici, c'est-à-dire par des prismes ou des cônes de verre réfringents, on change considérablement les conditions d'impression photogénique; mais, pour faire des reproductions de navicules,

il n'est pas besoin de ces moyens extrêmes, imaginés par le père et le maître de la micrographie pour résoudre des difficultés presque insurmontables. Il suffit de concentrer la lumière à l'aide d'un objectif placé sous l'objet ; on obtient ainsi pour les navicules, non pas des apparences d'espaces hexagonaux ou de losanges, mais des points isolés sur la surface des carapaces, qui en même temps perdent dans cet éclairage ces contours estompés, si contraires à la vérité, et si désagréables à l'œil. »

Collodion sec

Par M. DUPUIS.

« Quand j'étais à Rome, pendant l'hiver dernier, dit sir David Brewster, j'ai fait connaissance avec M. Dupuis, photographe amateur fort distingué, qui a le premier produit des épreuves stéréoscopiques des monuments de cette ville. Il m'a appris qu'il employait habituellement avec succès un nouveau procédé sur collodion sec, possédant tous les avantages du procédé Taupenot, sans ses inconvénients. Ce procédé a été publié d'abord en 1855, et plus tard, en 1856, par le *Cosmos* et la *Lumière*, avec quelques perfectionnements. La rédaction que M. Dupuis m'a adressée diffère cependant considérablement de celle déjà publiée.

« Son collodion se compose de :

Ether, dens. sp. 60	80 centilitres.
Alcool, densité sp. 36	40 —
Poudre-coton	1 gramme.
Iodure de zinc	1 —

« L'iodure d'ammonium est plus rapide, mais ne donne pas d'aussi beaux noirs.

« Le bain sensibilisateur se compose de :

Nitrate d'argent fondu	40 grammes.
Eau distillée	150 —
Acide acétique du commerce.	15 —

« On lave la plaque sensibilisée dans de l'eau distillée, et puis on l'enduit d'une solution de dextrine d'une consistance qui la fait marquer 3° au pèse-sirops des chimistes.

« La solution pour le développement de l'image est formée de :

Acide pyrogallique.	1 gramme.
Eau distillée.	300 —
Acide citrique cristallisé	1 —

« L'image est rendue plus forte par l'addition de quelques gouttes de nitrate d'argent. On pourrait n'employer que la moitié

de la quantité d'acide citrique que nous venons d'indiquer, et dans ce cas le temps d'exposition serait plus court.

« Le mode de développement est le même que celui déjà publié dans le *Cosmos* du 28 novembre 1856.

« Afin d'essayer la valeur de ce procédé, M. Dupuis prépara six plaques : une fut exposée et développée à Rome ; deux furent préparées et exposées à Rome ; et trois autres furent préparées à Rome, mais non pas exposées. Ces plaques furent préparées le 6 mai, et la boîte qui les contenait ne fut ouverte que lorsque j'arrivai à Londres, le 27 juin. — A mon arrivée, deux des plaques qui avaient été exposées à Rome, furent développées par M. Davis, de la Compagnie stéréoscopique ; une autre plaque fut exposée et développée à Londres. Il arriva cependant un accident à cette dernière plaque et à une autre de même espèce, de sorte qu'il ne resta plus qu'une seule des plaques préparées ; le négatif qu'elle a donné a été présenté à la Société écossaise, qui l'a beaucoup admiré.

« Le temps d'exposition, d'après M. Dupuis, varie dans une bonne lumière au soleil, et en opérant avec une simple lentille de petite dimension, de deux et demie à trois minutes. »

—

Nettoyage des taches sans cyanure de potassium

PAR M. LACOMBE.

Dans une quantité donnée d'eau distillée, on fait dissoudre d'abord 10 pour 100 de chlorhydrate d'ammoniaque, et après dissolution on y ajoute 10 pour 100 de bichlorure de mercure. Cette combinaison se conserve indéfiniment dans un flacon bouché à l'émeri, soigneusement étiqueté et mis à part comme substance vénéneuse, très-dangereuse à l'intérieur, mais inoffensive à l'extérieur, ne pouvant empoisonner par absorption, comme le cyanure.

On s'en sert pour enlever complètement les taches de nitrate sur le linge et les vêtements, soit toile, coton ou laine. Lorsque le linge a été passé à la lessive, la réussite est moins complète.

On s'en sert également pour enlever les taches de nitrate sur les mains. Ces taches sont enlevées complètement, si le nitrate n'est combiné avec aucune autre substance, et si l'on se lave les mains avant que la peau soit brûlée. Si les taches proviennent de nitrate combiné avec des acides gallique ou pyrogallique, le succès est moins complet, comme cela arrive même avec le cyanure.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 30 novembre 1857.

Quoique la correspondance soit dépouillée par M. Flourens, nous n'entendons, surtout au début de la séance, que les titres des communications sans pouvoir saisir les noms des auteurs, sans doute parce qu'ils nous sont trop peu connus ou trop peu familiers.

Nous savons donc qu'il s'est agi du dosage des guanos et des nitrates; de la physiologie de l'oïdium; d'analyse de la houille; des dangers de la méthode de cautérisation dite linéaire; des fonctions du système nerveux chez les animaux articulés; de racines mystérieuses trouvées en terre à une certaine profondeur, dont on ignore la nature et l'origine, et que l'Académie est priée de définir; de monstruosité nouvelles; de monnaies de bronze; d'aliénation mentale et de réforme du traitement des aliénés; de modifications à la machine pneumatique qui rendent l'épuisement de l'air plus rapide et plus complet; de la potasse comme moyen à employer pour détruire tous les gaz délétères qui se dégagent dans les mines de houille; etc., etc. Nous savons, répétons-le, qu'il s'est agi de tout cela, mais il nous serait impossible de rattacher ces diverses recherches à des noms propres; il devient évident par là que le dépouillement public de la correspondance n'atteint pas le but pour lequel il a été institué, et que les correspondants de l'Académie se trompent grandement s'ils ont compté sur le retentissement de leur nom.

— M. Thomé de Gamond fait hommage à l'Académie de son grand mémoire imprimé, sur l'étude d'un chemin de fer sous-marin, entre la France et l'Angleterre; nous l'analysons plus loin.

— Nous croyons comprendre que M. Du Moncel adresse une suite à ses recherches expérimentales sur les réactions secondaires opérées dans les électro-aimants en fer doux.

Profitons au moins de cette circonstance pour annoncer que M. Julius Dub continue en Allemagne des recherches commencées il y a longtemps dans le même but que celles de M. Du Moncel. La dernière livraison des *Annales de Poggendorff* contient un nouveau mémoire du savant physicien sur l'influence de la longueur dans les électro-aimants, où nous trouvons énoncées les propositions suivantes : 1° L'attraction et la force portante de divers systèmes d'électro-aimants sont proportionnelles

aux longueurs de ces divers systèmes, en supposant qu'ils soient partagés proportionnellement, c'est-à-dire que le rapport entre la longueur de l'électro-aimant et la longueur de l'armature soit constant; 2° la force d'attraction et la force portante de divers systèmes d'électro-aimants de même longueur sont proportionnelles à la longueur de la plus courte partie qui peut être ou l'électro-aimant, ou l'armature; que les deux parties (l'électro-aimant et l'armature) ou une seule soient recouvertes sur toute leur longueur de la spirale galvanique. Comme d'ailleurs, ajoute M. Bull, la plus courte partie atteint son maximum lorsqu'elle est égale à la plus grande, il en résulte : 3° que parmi des systèmes d'égale longueur, celui chez lequel l'électro-aimant et l'armature sont de même longueur exerce le maximum de force d'attraction et de force portante; 4° que les maxima de force d'attraction et de force portante de divers systèmes sont proportionnels aux longueurs de ces divers systèmes; 5° que la force d'attraction et la force portante de systèmes de longueurs quelconques sont égales lorsque les plus courtes portions sont égales entre elles, que ces plus courtes portions soient l'électro-aimant ou l'armature.

— M. Louis Fleury médecin de l'Empereur par quartier, ancien directeur de l'établissement hydrothérapique de Bellevue, appelle l'attention sur les heureux résultats qu'il obtient depuis dix ans de l'application de l'hydrothérapie au traitement des fièvres intermittentes opiniâtres; 114 cas de guérisons inespérées ne laissent aucun doute possible sur l'efficacité de cette médication. Les lecteurs du *Cosmos* connaissent depuis longtemps les succès de M. Fleury.

— M. Lecanu fait hommage de ses souvenirs de M. Thénard lus en séance de rentrée de l'École de pharmacie le 11 novembre 1857. M. Lecanu, ancien préparateur de M. Thénard au Collège de France, était pour son illustre maître un second fils; ses souvenirs sont pleins d'intérêt, d'affection filiale, d'appréciations élevées, d'anecdotes touchantes, etc. M. Lecanu exprimait en outre à l'Académie le regret qu'il éprouvait de n'avoir pas reçu de réponse à l'offre qu'il faisait d'une somme de 500 fr. comme souscription à l'érection d'un monument, que l'Académie sans aucun doute ferait élever en l'honneur de l'un de ses plus illustres membres. M. Flourens répond que l'Académie a cru plus sage de ne pas prendre elle-même l'initiative de cette souscrip-

tion et de laisser l'opinion publique se manifester par une plus glorieuse explosion.

— M. Bonnet, de Lyon, correspondant de l'Académie, réclame la priorité de la méthode de traitement des épanchements purulents intra-thoraciques de M. Sédillot. « L'Académie, dit M. Bonnet, admettra d'autant plus facilement et d'autant plus volontiers ma réclamation, que le Mémoire, dans lequel sont consignés mes titres de priorité, a reçu d'elle un prix Monthyon. » M. Sédillot, cependant, avait évité d'écrire le mot *injections iodées*, qui pouvait seul motiver la réclamation de M. Bonnet. Ce qu'il donnait comme neuf, c'était un nouveau *Modus operandi*, qui consiste à perforer une côte dans laquelle on place une canule d'argent ou une sonde de gomme élastique. Au reste, M. Sédillot avait si brutalement condamné la méthode de traitement de M. Jules Guérin, si rationnelle et si efficace, qu'il méritait bien d'être un peu maltraité à son tour. Croirait-on qu'après plusieurs succès vraiment merveilleux, M. Sédillot ait dit de la méthode de M. Guérin : « C'est peut-être la plus dangereuse de toutes, » après avoir dit des autres : « Ce sont des moyens palliatifs, qui retardent à peine la mort des malades ? »

— M. Maxime Guyon ou Guillon adresse une note sur les mouvements que prennent au contact des corps électrisés par eux-mêmes les corps électrisés par influence.

— M. Mandl recommande une nouvelle méthode de guérison prompte des bronchites aiguës par les fumigations, au moyen de vapeurs sortant d'un liquide additionné d'acide acétique et de créosote.

— M. Brown-Sequard continue ses recherches sur le rôle différentiel du sang artériel et du sang veineux, et propose de pratiquer l'opération de l'infusion du sang dans des conditions toutes nouvelles, qui assureraient son efficacité.

— M. Gagnage, de Montrouge, adresse dans des flacons des échantillons de limon des égouts de Paris.

— M. Doyère et M. le docteur Phipson déposent chacun un paquet cacheté. Nous croyons savoir que ce dont M. Phipson veut s'assurer la priorité, c'est un moyen entièrement nouveau d'obtenir des photographies, dont les noirs produits directement ou dans l'acte même de l'exposition à la lumière, soient dessinés par du charbon inaltérable. Puisse-t-il réussir !

— M. Rayer lit une note très-courte sur des infusoires trouvés dans le canal intestinal de malades atteints du choléra ou autres

affections très-graves, par divers médecins allemands, français, anglais, etc.

— M. Balard lit, au nom de M. Pelonze, un rapport entièrement approbatif des belles recherches de M. de Luca sur la cyclamine et demande, ce que l'Académie accorde à l'unanimité, leur insertion dans les Mémoires des savants étrangers.

— M. Pasteur lit, sur la fermentation lactique, un Mémoire qui est écouté avec la plus profonde attention, parce qu'on sent, au simple récit des expériences du savant chimiste, que son nouveau travail a une portée immense. Analysons, aussi bien que possible, ces belles recherches. On sait qu'il suffit d'ajouter à de l'eau sucrée une matière azotée, du caseum, du gluten, des membranes animales, etc., et de la craie, destinée à maintenir la liqueur neutre, pour que le sucre se transforme en acide lactique. Il avait été impossible jusqu'ici d'expliquer d'une manière satisfaisante le mode d'action de la matière azotée. L'explication la plus généralement adoptée est celle de M. Liebig; à ses yeux, le ferment est une substance excessivement altérable qui se décompose, et qui excite la fermentation par suite de l'altération qu'elle prouve elle-même, en ébranlant, par communication et désassemblance, le groupe moléculaire de la matière fermentescible. Les chimistes qui ont partagé la manière de voir de M. Liebig, MM. Frémy, Gerhard, Berthelot, etc., excluent complètement l'idée d'une influence quelconque de l'organisation et de la vie dans la production de la fermentation. M. Pasteur pense tout autrement; et, pour faire un premier pas dans le développement de sa théorie, il établit d'abord : 1° que, de même qu'il existe un ferment alcoolique, la levûre de bière, qu'un œil exercé retrouve partout où il y a du sucre, qui se dédouble en alcool et en acide carbonique, de même il y a un ferment ou levûre lactique toujours présent quand du sucre se transforme en acide lactique; 2° que, si toute matière plastique azotée peut opérer cette transformation du sucre en acide lactique, c'est qu'elle est, pour la levûre ou ferment lactique, un aliment convenable.

La meilleure preuve qu'on puisse donner de l'existence de la levûre lactique, consiste évidemment à la montrer, à apprendre à la préparer ou à l'isoler, à l'appliquer ensuite, ou à lui faire produire les phénomènes de la fermentation lactique. Or, c'est ce qu'a fait M. Pasteur. Si l'on examine avec attention une fermentation lactique ordinaire en action, on y découvre une substance grise, en poids toujours très-faible; or, cette substance

grise est précisément la levûre lactique. Prise en masse, elle est molle, un peu visqueuse, analogue à la levûre de bière; au microscope, elle apparaît formée de globules beaucoup plus petits que ceux de la levûre de bière, disposés en flocons ou isolés, et animés alors d'un mouvement rapide, qui n'est que le mouvement brownien commun à toute matière solide en suspension dans un liquide, lorsqu'elle est amenée à un état de division suffisant.

Pour obtenir cette matière en grande quantité, faites dissoudre de la levûre de bière dans 15 ou 20 fois son poids d'eau bouillante; à chaque litre de la solution filtrée, ajoutez 50 grammes de sucre, puis de la craie, semez dans le milieu une trace de la matière grise en question recueillie dans une première fermentation lactique, et portez le mélange dans une étuve à 30 ou 35°. Dès le lendemain, une fermentation vive et régulière se manifeste avec dégagement de gaz; le liquide, primitivement très-limpide, se trouble, la craie disparaît peu à peu, et, à mesure de sa disparition, il se forme un dépôt toujours croissant de nouvelle matière grise, qu'on peut obtenir ainsi en telle quantité qu'on voudra. Si les proportions de craie et de sucre ont été convenablement choisies, le gaz qui se dégage est de l'acide carbonique pur, et, au lieu de craie, on obtient une masse volumineuse de lactate de chaux. C'est de cette masse qu'on sépare la matière grise; on la lave ensuite à grande eau par décantation. On entre bien ainsi en possession du principe actif de la fermentation lactique; en effet, si on en délaye une petite quantité avec de l'eau sucrée pure, en quelques heures il y a assez de sucre transformé pour que la liqueur rougisse le papier bleu de tournesol; l'acidité augmente peu à peu, et, au bout de quelques jours, il y a de l'acide lactique en quantité suffisante pour que l'on puisse constater ses propriétés. Si l'on fait intervenir la craie qui maintient la neutralité du milieu, la transformation du sucre est grandement accélérée; en moins d'une heure, le dégagement de gaz commence, et la liqueur se charge de lactate de chaux qui cristallise très-rapidement. Si en outre il y a, dans le milieu qui fermente, une matière albumineuse propre à la nourriture et au développement de la substance grise, on la voit se développer, et l'on en recueille des quantités qui n'ont de limite que dans le poids du sucre et celui de la matière albuminoïde. Les propriétés suivantes, que nous ne ferons qu'énoncer, établissent entre les deux, levûres de bière et lactique, une analogie remarquable. Si dans le liquide sucré

albumineux, limpide, on sème une trace de levûre de bière au lieu de levûre lactique, c'est de la levûre de bière qui se développe, et avec elle la fermentation alcoolique, sans qu'il ait été rien changé aux autres conditions de l'opération. Comme pour la levûre de bière, l'activité de la levûre lactique est affaiblie quand on la dessèche ou qu'on la fait bouillir dans l'eau. Comme la levûre de bière, elle prend naissance spontanément et avec facilité dès que les conditions sont favorables. Que l'on dissolve du sucre dans de l'eau de levûre limpide et qu'on ajoute de la craie, la fermentation s'y établira; elle sera en général lactique, et l'on verra apparaître la matière grise. M. Pasteur remarque toutefois que l'on assure mieux le caractère uniquement lactique de la fermentation, et la formation alors abondante de la levure lactique, en semant préalablement dans ce liquide un peu de matière grise, par cette raison facile à comprendre que la présence, au début, d'un ferment déterminé et pur, favorise beaucoup la manifestation d'une fermentation unique et correspondante. On a beaucoup moins à redouter alors un mélange de plusieurs fermentations, la formation de plusieurs ferments, et même l'apparition d'animalcules qui dévoreraient les petits globules de ces ferments en ralentissant la fermentation.

Dans la seconde partie de son Mémoire, M. Pasteur résout à l'avance plusieurs questions qu'on pourrait lui faire, plusieurs difficultés qu'on pourrait lui opposer. L'acide lactique n'est pas le seul produit de la fermentation à laquelle il a donné son nom; on le trouve constamment ou presque toujours accompagné d'acide butyrique, d'alcool, de mannite, de matière visqueuse, etc.; et ce qu'il a de plus étrange, c'est que les quantités de ces diverses substances, apparues dans la fermentation, sont soumises aux variations les plus capricieuses. Celle de ces substances que l'on trouve aujourd'hui en grande masse, se trouvera demain en proportion très-minime, et après-demain pourra être absente. C'est tantôt l'une, tantôt l'autre qui domine, et semble empêcher la formation ou opérer la transformation des autres. Ce qu'il y a de plus extraordinaire encore, c'est que l'on voit ces substances apparaître dans les circonstances mêmes où, dans d'autres cas, on les voit se décomposer. Ainsi, on voit apparaître dans la fermentation lactique la mannite qui, comme M. Berthelot l'a montré, se transforme par la fermentation lactique, en alcool, en acide lactique et en acide butyrique. Comme point de départ de son explication de toutes ces anomalies, M. Pasteur établit avant

tout un fait fondamental. La levûre lactique, lavée à grande eau, et ajoutée à de l'eau sucrée pure, acidifie la liqueur progressivement; ce premier effet est tout naturel, car, on le sait, l'acide lactique et le sucre sont isomères. Si, après que cette acidification a continué pendant assez longtemps, on sature l'acide apparu avec de la craie, qu'on détruisse le sucre non transformé par de la levûre de bière, qu'on filtre et qu'on fasse évaporer le liquide restant, on y trouvera deux produits distincts : la mannite d'une part, une gomme ou matière visqueuse de l'autre. La mannite, lorsque la liqueur peut s'acidifier, est donc bien un des produits de la fermentation lactique. Mais si on répète exactement la même expérience avec la précaution d'ajouter un peu de craie, pour maintenir le milieu neutre, il ne se forme ni gomme ni mannite; ou mieux, si elles se sont formées, elles ont disparu à mesure, parce que les conditions de leur propre transformation sont réunies. Ce résultat, dit en passant M. Pasteur, est plein d'enseignements précieux pour la physiologie, aussi bien que pour la chimie organique.

Enumérons encore deux expériences importantes, et l'on verra clairement pourquoi l'acide butyrique, l'alcool, la mannite, accompagnent si souvent la fermentation lactique. On prend une solution aqueuse de lactate de chaux pur; on y ajoute un peu de levûre lactique fraîche et lavée; la fermentation commence au bout de quelques heures, elle continue ensuite, lente et progressive, avec dépôt de carbonate de chaux et formation de butyrate de chaux.

On mêle à cette solution de mannite pure de la craie en poudre et de la levûre lactique fraîche et lavée; au bout d'une heure, le dégagement gazeux et la transformation chimique de la mannite commencent; il se forme de l'acide carbonique, de l'hydrogène, et la liqueur renferme de l'alcool, de l'acide lactique, de l'acide butyrique, tous les produits, en un mot, de la fermentation de la mannite.

Tout est donc expliqué, dit en finissant M. Pasteur, c'est la levûre lactique qui fait apparaître l'acide butyrique, et le butyrate de chaux par son action sur le lactate; c'est encore elle qui fait apparaître l'acide butyrique, l'alcool, etc., par son action sur la mannite; tel ou tel produit se forme ou se déforme sous l'action de la levûre, suivant que le milieu est acide ou neutre, etc.

— M. Berthelot lit un Mémoire sur la synthèse de l'alcool méthylique ou esprit de bois. Nos lecteurs savent déjà que l'habile et

infatigable préparateur du Collège de France, qui, à lui seul, a fait faire à la chimie synthétique plus de progrès que tous ses prédécesseurs ensemble, était parvenu à préparer de toutes pièces l'alcool ordinaire en agissant sur l'hydrogène bicarboné ou liqueur des Hollandais. Il annonce aujourd'hui qu'il a résolu le même problème pour l'alcool méthylique, mais en prenant pour point de départ l'hydrogène protocarboné ou gaz des marais. Nous regrettons de ne pouvoir décrire dès aujourd'hui la série des réactions qui l'ont conduit à ce résultat important.

— M. Despretz, au nom de M. Bréguet, avait présenté une note sur l'application de l'électricité à la transmission du temps. Au lieu de simples cadrans dont les aiguilles, mues par un courant électrique, reproduisent l'heure, la minute, et jusqu'à la seconde d'une pendule régulatrice, M. Bréguet proposait de conserver aux diverses stations de véritables horloges qui recevraient de la pendule non plus le mouvement, mais la régularité. A des intervalles de temps réguliers, à midi et à minuit, par exemple, toutes les aiguilles seraient ramenées à marquer exactement la même minute, par deux goupilles placées à droite et à gauche de l'aiguille, que le courant électrique parti de la station centrale ferait avancer du centre au bord des cadrans. M. Despretz était entré dans trop peu de détails pour que nous eussions pu saisir ce qu'il y avait vraiment de neuf dans la proposition de M. Bréguet. Le problème tel que le posait M. Despretz, avait été formulé et résolu par M. Steinheil, qui assistait à la séance, dès les débuts de la télégraphie électrique, en 1842, et par des moyens à peu près semblables.

— M. Le Verrier demande aujourd'hui à présenter quelques observations sur le nouveau système d'horloges électriques présenté par M. Bréguet dans la dernière séance ; il se propose de prouver que ce système n'est nullement nouveau ; mais M. le président l'arrête en lui faisant remarquer que le Mémoire de M. Bréguet ayant été renvoyé à une commission, ne peut devenir l'objet d'une discussion qu'après la lecture du rapport. Les usages de l'Académie à cet égard sont constants et font loi. M. Le Verrier trouve étrange que des membres de l'Académie ne puissent faire, sur des communications lues dans son sein et insérées dans ses comptes rendus, des remarques critiques que tout le monde a le droit de faire en dehors d'elle, que les journalistes admis à ses séances se permettent chaque jour ; il est prêt cependant à ajourner ses observations si M. le président déclare qu'elles seraient contraires aux usages académiques. M. le président maintient

qu'il doit s'abstenir. M. Faye fait alors ressortir les inconvénients graves de l'insertion dans les comptes rendus, avant le rapport des commissions, des recherches présentées par les savants étrangers; elles peuvent, et cela arrive bien souvent, contenir des erreurs de doctrine ou de fait que l'Académie aura contribué à propager, et qui ne pourront pas être signalées si M. le président persiste à déclarer toute observation inopportune et insolite; quine seront presque jamais relevées, puisque les rapports des commissions sont excessivement rares. M. le président répond à M. Faye qu'il ait à formuler une proposition, qui sera soumise au jugement de l'Académie. Cette proposition est très-simple, il nous semble, et il ne s'agit au fond que d'appliquer un des règlements les plus anciens et les plus sacrés de l'Académie. Il lui est interdit de renvoyer à des commissions les recherches qui ont reçu de la publicité par voie d'impression. Quoi de plus naturel, dès lors, que de décider que les Mémoires soumis à son jugement, ou ne seront insérés que par leur titre, sans qu'on puisse en donner une analyse étendue, ou ne seront pas l'objet d'un rapport? Au fond, la publicité qui répugne le plus à un examen sérieux et indépendant, c'est celle que constituent les comptes rendus, d'autant plus que c'est presque toujours une des autorités les plus compétentes qui réclame l'insertion de l'analyse faite par l'auteur. Et puis, que peuvent être les rapports, si tant est qu'on en fasse, sinon une reproduction ou un commentaire sans portée, sans autorité aucune, d'une analyse connue de tout le monde, et classée définitivement bien des années avant?

M. Le Verrier demande au moins à donner lecture d'une lettre qu'il écrivait à M. le préfet de la Seine il y a près d'un an. Mais M. Becquerel l'arrête en faisant remarquer que tous les documents relatifs à une communication faite à l'Académie doivent être purement et simplement renvoyés à la commission chargée de faire le rapport. Voici le passage sur lequel M. Le Verrier voulait appeler l'attention : « Il ne me paraît pas impossible, au reste, de disposer des *horloges ordinaires*, qui seraient ramenées, au moyen de l'électricité, une fois par heure, à marquer le même temps. Ces horloges pourraient facilement être construites avec assez de soin pour ne pas se déranger d'une manière sensible en une heure. Si alors l'électricité venait à manquer, elles continueraient à marcher ensemble et sans écart appréciable jusqu'au rétablissement du courant électrique. Cette solution aurait l'avantage de faire sonner toutes les horloges ensemble. » Cette citation prouve que

l'idée de M. Bréguet n'est pas neuve; mais notre *Traité de télégraphie électrique* le prouve mieux encore, puisque, même dans la première édition, nous montrons le problème posé par M. Bréguet complètement résolu par M. Steinheil, à Munich. Un système semblable fonctionne aussi depuis longtemps à Londres.

M. Bréguet le sait, et répondra qu'il ne donne comme nouveau, et ne place sous la protection d'un brevet d'invention que le mécanisme ou dispositif particulier au moyen duquel il ramène périodiquement toutes les horloges à indiquer la même minute; son seul tort alors serait d'avoir donné à sa note ce titre : *Sur une nouvelle horloge électrique*.

— L'Académie se forme en comité secret et déclare vacante la place de M. Thénard, dans la section de chimie. La liste de candidats sera présentée dans la prochaine séance, ils sont nombreux et imposants; on comprend que le choix devient très-difficile en présence de noms comme ceux de MM. Fremy, Wurtz, Henri Sainte-Claire-Deville, Berthelot, Pasteur, Cahours, etc., auxquels se rattachent tant de travaux importants et célèbres; il paraît que la lutte s'engagera surtout entre M. Fremy, qui, il y a quatorze ans, obtenait presque autant de voix que M. Balard, et M. Wurtz, auteur de quelques découvertes de premier ordre.

— M. Marc-Antoine Gaudin lit, sur le groupement des atomes dans les molécules, et sur les causes les plus intimes des formes cristallines, un Mémoire dans lequel il résume la théorie qu'il poursuit avec persévérance depuis plus de vingt-cinq ans.

Il énonce quelques principes très-simples, qui, appliqués aux formules atomiques, engendrent un polyèdre géométrique régulier conforme au cristal du corps considéré.

Il a, dès l'origine de son travail, établi le nombre vrai des atomes, en tenant compte de l'erreur du simple au double que comporte quelquefois la théorie des équivalents, si utile pour un autre ordre de faits. Il a été forcé d'admettre la formule $Si\ O^2$ pour la silice, parce que le chlorure de silicium renferme autant de chlore que le chlorure d'étain correspondant à son bioxyde, qui est bien $St\ O^2$, de l'aveu de tout le monde.

De considérations sur l'état biatomique des molécules des gaz permanents, démontré par Ampère, il a conclu que le poids de l'atome d'hydrogène étant pris pour unité, celui de l'atome d'oxygène est 16 et non 8, comme le donne la théorie des équivalents. Par suite, la molécule d'eau en vapeur est OH^2 , comme la silice, c'est-à-dire une molécule linéaire composée d'un atome

d'oxygène placé sur une même droite entre deux atomes d'hydrogène équidistants. Cette molécule linéaire, qu'il nomme axe de premier ordre, ligne d'affinité ou d'équilibre, est l'élément dont toutes les molécules sont composées, *sans aucune exception*. Il y a une foule de molécules linéaires analogues qui existent à l'état de vapeur, comme l'acide carbonique, l'acide sulfureux, l'hydrogène sulfuré, etc.; mais dans la dissection d'un groupe moléculaire on en trouve de fictives qui représentent, par exemple, les bioxydes des métaux, bien que ces bioxydes n'existent que difficilement à l'état isolé.

Outre les axes de premier ordre, il y a les axes de deuxième et troisième ordre, composés de 5 et 7 atomes. Ces axes représentent d'une façon fictive la ligne d'affinité déjà citée; par exemple, la molécule du sesquioxyde d'aluminium (ou alumine à l'état linéaire) forme très-souvent un axe de deuxième ordre. L'un des atomes d'oxygène est au centre et entre deux atomes d'aluminium, comme chaque atome d'aluminium est entre deux atomes d'oxygène; ce qui vérifie trois fois la loi d'affinité dans cet axe de deuxième ordre.

L'axe de troisième ordre est composé très-souvent par une molécule d'aluminate, de monoxyde linéaire, l'atome du métal central étant placé entre deux atomes d'oxygène, aussi bien que chacun des atomes d'aluminium; ce sont les grands axes des molécules feldspathiques et des zéolithes.

Ces axes de premier, deuxième et troisième ordre, en se plaçant parallèlement entre eux, *sans exception*, forment les polyèdres réguliers de toutes les molécules, et ces polyèdres sont toujours en rapport immédiat avec la forme des cristaux.

Citons quelques exemples. Le chlorure de calcium hydraté cristallisant en prisme hexaédrique régulier, est composé d'une molécule de chlorure avec six molécules d'eau; le chlorure de calcium qui comprend 1 atome de calcium et 2 atomes de chlore, forme un axe de premier ordre, aussi bien que chacune des molécules d'eau; plaçant donc ces sept axes d'égale longueur parallèlement entre eux, le calcium au centre du solide, nous aurons un prisme hexaédrique régulier (il n'y a pas d'autre solution d'après les principes posés) conforme au cristal de la nature.

Dans cette molécule, la loi est déjà vérifiée sept fois parallèlement à l'axe: dans le plan passant par l'atome central et qui lui est perpendiculaire, plan que l'auteur nomme équatorial, l'atome de calcium est au centre d'un hexagone régulier formé par les 6

atomes d'oxygène. Des 6 molécules d'eau, d'où 3 molécules fictives de bioxyde de calcium formant d'autres axes d'affinité, l'auteur prouve que dans les molécules les plus simples, en ne tenant compte que des lignes parallèles à l'axe et à celles situées dans le plan équatorial, la loi d'affinité est vérifiée un nombre de fois exprimé par un demi de $(n - 1)$, n étant le nombre des atomes de la molécule.

La molécule d'acide stéarique point culminant des corps gras, composée de 7 atomes d'oxygène, 68 atomes de carbone et 136 atomes d'hydrogène (formant évidemment 68 axes de premier ordre), donne immédiatement et forcément une table hexagonale régulière composée de 61 axes, 7 de troisième ordre et 54 de premier ordre, soit un assemblage solidaire et indivisible de 7 prismes hexaédriques bipyramidés entourés d'une ceinture d'axes de premier ordre. Ces axes de 7 atomes sont tout à fait analogues, par substitution, à l'axe de 9 atomes du feldspath potassique, et les 6 molécules d'hydrogène carboné qui forment ceinture au prisme hexaédrique régulier correspondent aussi aux 6 molécules linéaires de silice qui remplissent la même fonction; en démembrant cette molécule (qui est pour l'auteur un mica de la chimie organique, par la forme et l'apparence de ses cristaux), il trouve une foule de molécules des deux règnes en raisonnant par substitution.

Dans cette molécule, M. Gaudin a compté 426 axes de symétrie de premier ordre; son mémoire est accompagné d'une figure en relief qui les met en évidence.

En résumé, l'auteur dit que la raison des combinaisons est une raison purement géométrique ou de gravitation universelle, il donne la nomenclature de toutes les formes moléculaires qui sont des doubles pyramides, des prismes ou des prismes doublement pyramidés, à 3, 4 et 6 côtés, les polyèdres pentagonaux ne pouvant pas cristalliser et ne se trouvant pas lorsqu'il applique ses formules atomiques. Il explique la génération des divers types cristallins, et prouve que la distance entre les molécules des corps liquides, solides ou cristallisés, ne dépasse pas une distance d'atome, c'est-à-dire que les côtés de deux molécules contiguës sont aussi rapprochés que les atomes composant les molécules le sont entre eux; il le prouve en montrant que la pesanteur spécifique de tous les corps liquides ou solides, est sensiblement proportionnelle au poids de la molécule divisé par le nombre de ses atomes, c'est-à-dire au poids moyen atomique des corps.

VARIÉTÉS.

Étude d'un chemin de fer sous-marin entre la France et l'Angleterre

Par M. THOMÉ DE GAMOND.

En lui-même, le projet d'un percement sous le détroit de la Manche semble monstrueux, et peut-être même chimérique, et cependant il a reçu du gouvernement français un accueil, qui fait à tous les gens sérieux comme un devoir de le prendre en considération.

Il a été soumis, par une haute initiative, à l'examen d'une commission officielle mixte, formée par le Ministre des travaux publics, de la réunion des conseils généraux des ponts et chaussées et des mines, et assistée d'un ingénieur hydrographe de la marine. Citer les noms de MM. Élie de Beaumont, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, de M. Combes, directeur de l'École des mines, ceux de MM. Mallet et Renaud, inspecteurs généraux des ponts et chaussées, et celui de M. Keller, ingénieur hydrographe de la marine, commissaires chargés de cet examen, c'est dire que le gouvernement n'avait rien négligé pour que la compétence fût complète. A la suite de cet examen, la commission a conclu à l'utilité d'une dépense de 500.000 francs, pour la vérification et le complément de cette étude par des travaux qu'elle a précisés. Elle a émis en outre le vœu que le gouvernement anglais fût consulté sur la part qu'il voudrait prendre à ces travaux préliminaires.

Le projet se divise en trois parties principales : *les milieux, le tracé, le percement.*

1° *Milieux.* — Le système des terrains stratifiés de la côte française, dans la région du détroit de Calais, appartient à la période jurassique. Ces couches jurassiques continuent de s'enfoncer sous le détroit. Elles sont voilées sur la plus grande partie de leur surface par les terrains crayeux, dont l'épaisseur dépasse 200 mètres. Ces terrains crayeux forment actuellement une grande lentille qui repose sur une cuvette, dont le terrain jurassique occupe les bords et le fond. Sous Paris, cette lentille de craie, traversée par le puits de Grenelle, a plus de 500 mètres d'épaisseur. La lentille paraît beaucoup moins épaisse

en Angleterre, où elle a été amincie par érosion à sa zone supérieure ; elle ne dépasse guère dans ce pays une puissance de 200 mètres.

L'inclinaison générale des terrains jurassiques anglais dans l'Oxfordshire, étant de trois millièmes, il est impossible de raccorder sur un thalweg commun normal l'inclinaison des affleurements français, qui plongent au sept millième, et cette forte inclinaison autorisait l'hypothèse d'une grande faille sous-marine due à une dislocation qui aurait troublé l'horizontalité des dépôts sous le détroit.

L'exploration réitérée des bancs du détroit a heureusement permis de reconnaître que ces intumescences sous-marines, réputées jusqu'à présent des atterrissements sableux, étaient au contraire les crêtes des collines submergées qui ont résisté à l'érosion. L'étage jurassique étant ainsi ressaisi par son sommet, il devenait possible de constater que la cuvette oolithique passait sous le détroit sans déchirement, et d'estimer à quelle profondeur on pouvait rencontrer la couche de grande oolithe sous la région de ces bancs.

L'examen de soixante-quatorze extraits de tous les terrains, à travers lesquels le tunnel devra être percé, révèle que le massif du détroit de Calais, pour les deux cinquièmes environ, se compose de roches pierreuses qui sont des calcaires oolithiques, identiques à ceux dont sont construites la plupart de nos cathédrales, et des grès très-consistants, analogues aux pavés des villes. Ces grès comprennent deux groupes distincts et profondément séparés : ce sont les grès portlandiens et les grès verts de l'étage crayeux. Le reste du massif, les trois cinquièmes environ, sont des argiles de trois âges, occupant trois zones superposées : l'argile d'Oxford, la puissante couche d'argile de Kimmeridge, épaisse de plus de 50 mètres, et le weald-clay. La présence et la superposition alternative de ces chapes colossales dans le détroit paraissent une disposition providentielle des plus favorables pour le percement, et a déterminé l'auteur, après l'examen de six lignes différentes, à proposer le tracé du tunnel par les formations jurassiques.

2° *Tracé.* — Le tracé du tunnel sous-marin part du continent, sous le cap Grinez, et se dirige sur la pointe Tartware, entre Douvres et Folkestone, en passant par le banc de Varne, où est projetée l'Étoile de Varne, station maritime du tunnel. Cette station, où les trains pourront faire halte à ciel ouvert, consiste en une gare située au fond d'une vaste tour ; cette tour est ouverte dans le

terre-plein d'un îlot factice construit sur la crête du banc de Varne.

A ce terre-plein est annexé un port couvert par des môles faisant quai à la mer. L'établissement de ce port, œuvre la plus monumentale du projet, est le complément du tunnel sous-marin dont il agrandit la signification et en fait un des plus puissants organes de trafic et de circulation entre les peuples.

Le fond de la tour de Varne inscrit une cour de forme elliptique. Le grand diamètre de l'ellipse, dans le sens de la circulation des trains a 200 mètres, et le petit diamètre 100 mètres seulement. C'est du fond de cette gare spacieuse, qu'au moyen d'une spirale ascendante, les wagons de marchandises pourront monter par une pente modérée jusque sur le quai de l'Étoile de Varne, où ils seront en contact avec le bord des navires.

Suivant le profil, le tracé du tunnel décrit une courbe souterraine concave dont les pentes, maintenues au-dessous de cinq millièmes, sont de beaucoup inférieures à celles des chemins de fer exploités.

Les voies d'accession du tunnel sont deux galeries souterraines inclinées au sept millième. La galerie anglaise se dirige de la station d'Eastware, par un parcours de 5 500 mètres sur Douvres, où elle prend jour. La galerie d'accession du côté de la France a 8 800 mètres de parcours entre la station de Grinez et la ville de Marquise, où elle se relie à ciel ouvert à deux sections d'embranchement, dont l'une est la route de Paris, par Boulogne et Amiens; l'autre section se relie près de Calais aux chemins de fer de la Belgique et de l'Allemagne.

Le profil du tunnel décrit sous la coupe géologique aura à traverser obliquement différents étages de terrains inclinés, à la limite desquels pourront se produire des infiltrations normales. Leur présence ne paraît pas devoir être redoutable du côté de la France dans les trois quarts du parcours, mais deviendra sans doute plus gênante dans le voisinage de la plage anglaise. Les conditions qui président à l'agissement de ces infiltrations offrent un grand intérêt.

Les diverses couches géologiques traversées par le profil affectent chacune un caractère distinct dû à la nature des troubles mis en agitation par les mers qui se sont succédé jadis en ce lieu. Ces couches ne sont donc autre chose que l'accumulation de ces troubles sous forme de limons au fond de ces mers antérieures. Ces limons, par l'action du temps et d'une pression considérable,

se sont successivement consolidés comme les argiles, et même agrégés chimiquement comme les calcaires et les grès. Mais un fait très-remarquable et qui est attribué à la présence antérieure et périodique d'un milieu liquide soumis à une très-faible agitation, c'est l'apparition, en alternance successive, de couches d'argile considérables, parfaitement stratifiées, entre les formations de roches agrégées de calcaires et de grès, dont les argiles sont des lignes de séparation.

Les dépôts d'argile eux-mêmes reposent presque constamment sur des lits de sables meubles, pourvus d'une faible agrégation, et qui sont par cela même des milieux favorables aux infiltrations capillaires de l'eau. Si l'on ne rencontrait que des infiltrations d'eau douce, les obstacles provenant de l'envahissement des eaux seraient de même nature, moins effrayants même, que ceux que l'on a si victorieusement vaincus dans le percement du tunnel de Saltwood.

Le plan du massif traversé étant inférieur au plan de la mer, il est possible que des infiltrations d'eau marine, comme celles d'eau douce, et en vertu de la même loi, pénètrent dans ces voies capillaires. Mais en raison du peu d'inclinaison du système stratifié, ces infiltrations capillaires de la mer ont à parcourir, depuis le biseau d'affleurement sous-marin jusqu'à la galerie du tunnel, des distances variables de deux à quatre mille mètres d'étendue. Heureuse disposition naturelle par où ces infiltrations, si elles se produisent, échappent aux effets de la pression directe de la mer, et rentrent dans les conditions normales des infiltrations d'eaux douces du continent.

3^e *Percement*. — Le percement du tunnel, pris dans son acception théorique absolue, c'est *l'envoi d'une galerie de mine, à travers un système de roches stratifiées sous le plan d'eau de l'Océan*.

Tout porte à croire que si cette exécution est décidée, on voudra faire de grands efforts pour qu'elle soit accomplie dans le plus court espace de temps possible.

De là l'utilité ou mieux la nécessité d'attaquer l'œuvre par plusieurs points à la fois.

Le plan d'attaques multiples suppose l'érection, dans la masse liquide du détroit, d'une série de treize flots factices, d'enrochements conglomérés par l'argile, à travers lesquels seraient foncés dans le solide treize puits de mine blindés en fonte et en maçonnerie. Sur ces treize flots seraient installés les ateliers d'extrac-

tion et des observatoires pour le raccordement extérieur des sections, ainsi que pour la transmission rectiligne de l'axe dans les galeries souterraines. C'est au moyen de cette subdivision de l'œuvre en quatorze sections que l'attaque parcellaire peut être entreprise sur vingt-huit ateliers à la fois, dont la longueur n'excédera pas 1 500, mètres et que l'on peut entrevoir l'achèvement du tunnel en six années.

Première année. — Construction des treize flots et foncement des puits.

Deuxième année. — Percement des cinq sections directrices.

Troisième, quatrième, cinquième et sixième année. — Percement des neuf grandes sections du tunnel.

Après cet achèvement, les flots factices, devenant désormais un échafaudage superflu pour l'exploitation du tunnel, M. Thomé de Gamond a proposé d'en faire sauter le sommet par des chambres de mines pour en débarrasser le détroit.

Le tunnel sera un cylindre parfait, voûté en moellons appareillés, offrant dans son arc supérieur une section ouverte de 9 mètres de largeur sur 7 mètres de haut. Le segment inférieur des cylindres inscrit un conduit d'assainissement pratiqué dans un massif en blocage, supportant un double railway.

La dépense du tunnel sous-marin, échafaudages sous-marins, percement, construction, est évaluée en chiffres ronds à 112 000 000 francs ou, en raison de 33 kilomètres, à 3 400 francs par mètre. La dépense totale jusqu'à la mise en activité de la voie complète atteindra probablement 170 millions.

Le projet de tunnel n'est pas sans adversaires. Les uns disent : Le tunnel est impossible. D'autres ajoutent : Le tunnel est inutile. Combien ne doit-on pas préférer à ces arguments, dit M. Thomé de Gamond, la prédiction moins doctorale, mais de meilleur goût, d'un homme d'État connu par l'enjouement de son esprit, qui occupe une position très-élevée dans les affaires de son pays : « Ce projet réussira, disait-il récemment, parce qu'il est respectable, et qu'il a en sa faveur toutes les ladies de l'Angleterre ! »

A ceux qui prétendent que ce projet est inexécutable, parce qu'il est colossal, l'auteur répond qu'il n'est aucune partie de cette œuvre qui n'ait son équivalent réalisé dans les travaux exécutés depuis trente ans. En ajoutant les uns aux autres par la pensée, les tunnels de la Bouzanne, la Nerthe, Bleckingley, Saltwood et Rolleboise, dans l'ordre présentement indiqué, l'on aura les équivalents identiques, par natures de terrains et comme

autant de spécimens des grands anneaux du tunnel sous-marin.

Mais les îlots à la mer? — Les îlots? répond M. Thomé : voyez Cherbourg, Plymouth, Alger, voyez surtout Portland! les digues représentent un ensemble de travaux bien autrement considérables que les treize cônes proposés dans le détroit. Prenez treize sections d'une seule de ces digues. Jetez-les à la mer sur un même axe dans le détroit, et voilà nos îlots! avec cette différence pourtant, toute à l'avantage du projet, que ces pyramides construites dans la haute mer y seront exposées à une agitation moins dangereuse que sur la plage littorale où la proximité des côtes soulève une agitation plus intense.

Le projet est colossal, oui! mais les deux nations qui ont mission de le mener à bonne fin ne sont-elles pas non plus des nations colossales?

Canaux fertilisateurs.

M. Gagnage, à l'occasion de l'égout collecteur que la ville de Paris fait exécuter en ce moment, a adressé à l'Académie quelques remarques sur l'emploi du limon des égouts. Il y a beaucoup d'analogie, dit-il, entre le limon des rivières, qui est, comme on le sait, le plus permanent et le plus puissant des engrais, et le limon des égouts; de sorte que nous possédons sous notre sol des rivières constamment chargées de limon, qui vont journellement se rendre en pure perte dans la Seine. Il serait à désirer que la ville de Paris fût enrichie de plusieurs égouts collecteurs, qui, au lieu d'avoir leur embouchure dans la Seine, iraient se rendre dans d'immenses bassins, munis de déversoirs et de canaux à ciel ouvert. Le limon se déposant, les eaux chargées de sels se rendraient dans les canaux, et de là dans les ruisseaux traversant les terrains en culture; ces eaux se purifieraient encore dans leur parcours, en déposant un sédiment dont l'agriculture pourrait profiter. Le limon des bassins serait dragué et soustrait immédiatement à l'influence des variations atmosphériques, séché à l'aide du limon précédemment recueilli, soumis à l'action de la presse hydraulique, et emmagasiné pour les besoins de l'agriculture. M. Gagnage répond aux objections que l'on pourrait faire contre l'insalubrité des égouts à ciel ouvert, par des faits déjà acquis, et que chacun peut vérifier à Montpellier et à Londres.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

La Société royale de Londres a tenu, le 20 novembre, sa séance annuelle de rentrée dans Burlington-house, sous la présidence de lord Wrottesley. En terminant son discours accoutumé, le président a remis entre les mains de M. Miller, secrétaire pour l'étranger, la médaille de Copley, pour la transmettre à M. Michel-Eugène Chevreul, de l'Académie des sciences de Paris, à qui elle est décernée, en reconnaissance des travaux de ce savant si distingué. En lui accordant cette mémorable distinction, la Société a voulu surtout couronner ses recherches à jamais célèbres de chimie organique, sur la composition des corps gras, et ses recherches de physique physiologique et appliquée sur le contraste des couleurs. La première médaille royale a été décernée à M. Frankland, qui, le premier, a isolé les radicaux organiques des alcools, et pour ses recherches sur les dérivés métalliques des alcools. La seconde médaille royale a été donnée à M. John Lindley, pour ses nombreuses recherches et ouvrages sur toutes les branches de la botanique scientifique, et spécialement pour son *Vegetable kingdom*, son *Règne végétal*, et ses genres et espèces des orchidées. On a ensuite procédé à l'élection du conseil et des officiers de la Société, pour l'année qui commence. Ont été élus à l'unanimité des suffrages : *président*, lord Wrottesley ; *trésorier*, major général Sabine ; *secrétaires*, MM. Sharpey, Stokes ; *secrétaire pour l'étranger*, M. Miller ; *membres du conseil* : MM. Arnolt, Busk, Farre, Frankland, Gassiot, Grove, Hardwick, Hooker, Horner, Joule, Owen, Percy, Playfair. Rev. Price, Smyth, Wheatstone.

— Un petit troupeau de chèvres d'Angora et de chèvres de Nubie, que la Société d'acclimatation doit à la bienveillance de M. le maréchal Vaillant, ministre de la guerre, a été embarqué, il y a un mois, à Marseille, pour la Sicile, où il va être confié aux soins d'un membre de la Société, le baron Anca. Un autre petit troupeau de chèvres d'Angora vient d'être envoyé à Stuttgart, à S. M. le roi de Wurtemberg, que la Société a l'honneur

de compter parmi ses membres, et qui possède déjà des animaux rares et utiles de plusieurs espèces.

Parmi les emplois que l'on commence à faire de la toison de la chèvre d'Angora dans l'industrie, l'un des principaux est la fabrication de velours, qui ont l'aspect de velours de soie, et sont remarquables par leur solidité. M. Sacc, ancien professeur de chimie à Neuchâtel, sur l'initiative duquel la Société d'acclimatation s'est décidée à faire l'introduction de cette chèvre à laine soyeuse, a constaté que sa chair est excellente pour la boucherie; son lait est aussi très-bon et exempt de tout mauvais goût, mais il est peu abondant; et la race, si elle se naturalise en Europe, aura besoin d'être perfectionnée à cet égard.

— On lit dans le *Galignani's messenger*, du 4 décembre :

« Le bateau à vapeur *Avon*, de *Royal mail Company*, qui a subi une réparation complète et des modifications essentielles, avant de partir pour le Brésil, le 9 novembre, a quitté aujourd'hui les eaux de Southampton, pour faire une excursion d'essai, dans le but principal d'éprouver l'efficacité des vapeurs combinées de M. Wethered, essayées déjà avec tant de succès sur les bateaux à vapeur de l'Amirauté anglaise, le *Black eagle* et le *Dee*. »

« Sur le conseil donné par M. Mills, avant qu'il se démit de ses fonctions d'ingénieur surveillant de la Compagnie, le système Wethered a été appliqué sur l'*Avon*, et l'essai qui devait avoir lieu aujourd'hui était attendu avec impatience par les personnes compétentes. Au départ, les machines marchaient à toute vitesse, faisant 16 révolutions par minute, et après qu'elles eurent travaillé pendant trois heures avec la vapeur ordinaire, on appliqua les vapeurs mélangées. Cette application a donné tout aussitôt le résultat le plus satisfaisant, au jugement de toutes les personnes à bord. Il a été directement prouvé que la puissance exercée était plus forte d'environ cent chevaux, en même temps que la consommation de combustible était réduite de 20 pour cent. Il ne peut plus être douteux, après cet essai, que l'application générale des vapeurs mélangées doive être un grand bienfait pour la navigation océanique, puisqu'elle procure le double avantage d'une consommation moindre de combustible et d'une augmentation de puissance » (*Times*). »

Nous avons, en outre, sous les yeux une lettre de M. Ed. R. Collins, de New-York, dans laquelle il affirme que, sur un de ses paquebots transatlantiques, le *Baltic*, on a obtenu autant de puis-

sances avec trois générateurs seulement et les vapeurs mélangées qu'avec tous les générateurs au nombre de six et la vapeur ordinaire.

Le capitaine du *Baltic*, M. Comstock, ayant appris qu'il y avait beaucoup de glace près du cap Race, et qu'en même temps d'épais brouillards rendaient la navigation encore dangereuse, ordonna qu'on ralentit la marche, en réduisant le nombre de révolutions à neuf; mais on ne put y réussir aussi longtemps qu'on employa la vapeur surchauffée. Il fallut, ce qui, d'ailleurs, était facile, revenir pendant douze heures à la vapeur ordinaire. Ce même capitaine, qui s'opposait vivement à ce qu'on appliquât le système Wethered au *Baltic*, admet déjà qu'on gagne deux révolutions par minute, et affirme hautement que tout navire à vapeur qui voudra gagner de la vitesse sera forcé de l'employer. Le *Baltic* a perdu la moitié des rondelles de ses pistons pendant son dernier voyage, et pour épargner les autres, on a dû, dans le retour, diminuer de deux ou trois le nombre des révolutions pendant huit jours; nonobstant cela, ce paquebot a gagné trois heures sur le *Persia*, comme le *Persia* avait gagné sur lui trois heures dans l'aller, alors que le *Baltic* employait la vapeur ordinaire. — Les modifications que subit l'*Adriatic* sont achevées, ajoute M. Collins, et je me propose de le faire partir dans une quinzaine de jours, plein de confiance dans l'excellent effet de vos vapeurs combinées.

— Nous apprenons avec une vive douleur la mort de M. Pécelet, professeur fondateur de l'École centrale des Arts et Métiers, auteur si estimé d'un *Traité de physique élémentaire*, du *Traité de la chaleur appliquée à l'industrie et aux arts*, du *Traité de l'éclairage*, etc., etc. M. Pécelet était un travailleur infatigable; l'excès de l'application et de profonds chagrins auraient-ils altéré de bonne heure sa constitution si robuste? Il ne quittait presque pas son cabinet d'étude ou son laboratoire de l'École centrale. Il lui répugnait de publier une seule donnée numérique qu'il ne l'eût vérifiée lui-même par de nombreuses expériences; aussi passait-il des semaines et des mois à étudier les lois de l'écoulement des fluides, de la propagation de la chaleur, etc., etc. Il est mort à soixante-cinq ans, le lundi 7 décembre, presque au moment où la troisième édition de son *Traité de la chaleur* allait être livrée à l'impression. Une foule immense assistait à ses obsèques; elle prouvait par sa tristesse que la France venait de perdre un homme vraiment utile, une de ses gloires très-pure.

— M. James Murray expose, dans la dernière livraison du *Journal de la Société des arts*, une idée heureuse et qu'il croit riche du plus grand avenir : il s'agit de faire servir le gaz carbonique, l'ammoniaque, le gaz acide sulfureux, et les autres gaz qu'on extrait par calcination ou par réaction chimique des carbonates, des sulfures et des matières organiques, à élever, sans machines à vapeur et sans piston, de grandes masses d'eau destinées soit à l'alimentation des villes, soit à l'irrigation des terres ; en même temps qu'avec les résidus de la calcination ou des réactions chimiques on prépare de grandes quantités de cristaux très-employés dans l'économie domestique, la médecine, les arts, l'agriculture, etc., etc. Par exemple, le gaz acide carbonique extrait de la dolomie, traitée par des acides minéraux ou la calcination dans des cornues avec d'autres carbonates, peut exercer à l'intérieur d'un réservoir plein d'eau de fumier une pression capable d'élever en un jour plusieurs centaines de tonnes d'engrais liquide. Un mètre cube de dolomie ou de marbre contient 400 mètres cubes d'acide carbonique, qui, au moment de son expulsion des cornues chauffées au rouge, peut déplacer plus de 4 000 mètres cubes d'eau représentant mille tonnes d'engrais liquide. Une tonne d'os desséchés peut donner naissance à 8 400 décimètres cubes d'acide carbonique, dont les fabricants de super-phosphate de chaux ne tiennent aucun compte, et qui cependant, par des manipulations faciles, peuvent être amenés au sein des fosses de fumier des fermes, et incorporés aux engrais dont ils accroîtront la valeur dans une grande proportion, puisque l'acide carbonique est un des principaux éléments naturels des plantes. On perd aussi assez communément l'ammoniaque résultant de la distillation des os ; or, M. Murray, en le combinant à des phosphates et à du bicarbonate de magnésie provenant de la dolomie, le transforme en sels doubles ou triples d'une grande valeur. A l'appui de ses assertions, M. Murray présente une collection de six sortes de cristaux déposés dans les eaux-mères qu'il obtient en faisant dissoudre dans des bassins les résidus de ses opérations ; ce sont : 1° un phosphate d'ammoniaque et de magnésie, très-efficace dans le traitement des cachexies scrofulenses et du ramollissement des os ; 2° un sulfate d'ammoniaque et de magnésie ; 3° un chlorate double de magnésie et d'ammoniaque ; 4° une combinaison en parties égales de phosphates d'ammoniaque et de magnésie ; 5° un phosphate double de soude et de magnésie ; 6° un phosphate double d'ammoniaque et de potasse.

PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec

Par M. QUINET.

La dernière séance de la Société française de photographie, du 23 novembre, a été signalée par un événement dont nous devons rendre compte aux photographes abonnés au *Cosmos*.

M. Quinet affirme avoir résolu, de la manière la plus complète, et avec un succès inespéré, le problème capital de la photographie sur collodion sec. Il prépare aussi longtemps à l'avance qu'on le veut, des plaques petites et grandes, toutes sensibilisées, toutes prêtes à être exposées à la lumière, et dont on pourra se servir à volonté pour négatifs ou pour positifs. L'épreuve, soit positive, soit négative, pourra, à son tour, n'être développée qu'après huit jours ou plus. Seulement, comme après la pose l'action chimique se poursuit même dans l'obscurité, on devra avoir égard au délai qu'on mettra entre l'instant où l'on posera et celui où l'on développera l'image, et abréger d'autant plus la pose que ce délai devra être long. Déjà M. Quinet a déposé entre les mains de divers membres de la Société, de M. Fortier entre autres, des glaces sensibilisées depuis trois mois, et qui ont donné de très-bons résultats. Il a apporté avec lui des plaques sensibilisées, et demande à opérer devant l'Assemblée, séance tenante, à la simple lumière de la lampe modérateur. Cette faveur lui est accordée, et en trente secondes, M. Quinet obtient un positif solarié ou brûlé par la lumière; ce qui prouve que le temps d'exposition a été trop long. On recommence, en ne laissant la plaque dans le châssis que quatorze secondes, et l'image se développe parfaitement. Cette rapidité d'impression, cette facilité de développement, excitent une vive admiration parmi tous les membres présents, et M. Quinet reçoit des félicitations unanimes. Son invention comprend deux choses : 1° un collodion simple, mais préparé d'une manière spéciale, dans des conditions particulières, avec une matière choisie; 2° des agents révélateurs nouveaux, au nombre de deux ou trois. La nouvelle méthode possède d'ailleurs les avantages suivants : 1° comme on l'a déjà dit, la plaque collodionnée et sensibilisée, sans plus de peine que par les procédés ordinaires, se conserve indéfiniment, et est toujours prête à recevoir l'impression de la lumière; 2° la sensibilité du nouveau collodion sec n'est inférieure à celle du collodion humide

que d'un cinquième environ, d'un tiers au plus ; de sorte que le temps d'exposition restera sensiblement le même ; 3° on est entièrement maître du développement de l'épreuve , on la renforce, on l'affaiblit , on la fonce, on l'éclaire à volonté, on la fait , en un mot, virer de ton avec une facilité extrême , et de très-faible devenir très-forte, comme dans les procédés de développement chimique les plus perfectionnés. M. Quinet ne dit pas et ne vend pas son secret, il est résolu à exploiter lui-même sa découverte, en mettant dans le commerce des plaques ou glaces préparées d'avance , comme on vend aujourd'hui des papiers sensibilisés, et des flacons dosés, contenant ses agents révélateurs.

Il nous semble très-important que , sans exiger, en effet, de M. Quinet qu'il sorte de la réserve dont il s'est fait une loi, la Société consente à vérifier officiellement les résultats qu'il annonce , et formule son opinion dans un très-prochain rapport. Si M. Quinet ne s'illusionne pas, s'il n'exagère pas, et ce que nous avons vu se produire sous nos yeux enlève déjà à cet égard presque toute inquiétude, il aura fait faire à la photographie un grand pas , il aura réalisé un des progrès le plus ardemment désirés.

M. Bertsch comprend qu'on puisse préparer avec le collodion sec de petites plaques de verre, de manière à ce qu'elles conservent leur sensibilité ; mais il a peine à croire que l'on puisse réussir de la même manière sur de grandes plaques. Interpellé par M. l'abbé Moigno, M. Quinet répond que la grandeur de la plaque n'est nullement pour lui un obstacle insurmontable, que la difficulté ne croît nullement avec les dimensions ; il s'engage à déposer entre les mains de M. Bertsch des plaques sensibilisées aussi grandes qu'il le voudra, et qu'il pourra soumettre à toutes les épreuves qu'il jugera utiles ou nécessaires.

Positifs sur collodion par impression directe

Procédé de M. W. JACKSON.

Le *Journal de la Société photographique de Londres* ayant, dans son numéro de juin, affirmé qu'il n'existe aucune méthode connue pour produire des positifs par lumière transmise et dans une seule opération, M. Jackson rappelle qu'il a produit de semblables images, il y a deux ou trois ans, par une légère modification apportée dans le procédé sur collodion pour les négatifs.

Sa méthode consiste à suivre le procédé ordinaire, avec l'acide pyrogallique comme développement, mais aussitôt qu'on aperçoit

que le développement commence à s'opérer, la plaque doit être immédiatement portée au lavage, et puis plongée de nouveau dans le bain de nitrate d'argent. En traitant la plaque encore par la solution développante, les tons du positif commencent à se laisser apercevoir, tant par lumière réfléchie que par lumière transmise.

Une autre méthode plus expeditive consiste à laisser subir aux plaques, aussitôt que l'image apparaît sous l'action du bain développant, l'influence de la lumière diffuse du jour. L'effet est manqué cependant si l'image est déjà trop développée, car, dans ce cas, le négatif se fonce davantage.

Un collodion couleur d'ambre vaut mieux pour ces expériences; on doit aussi employer le nitrate d'argent ordinaire, et non le nitrate fondu. Le collodion mince est le plus sensible, mais ne donne pourtant pas des tons aussi foncés que du collodion plus épais. Quant à la force du bain de nitrate, l'auteur l'a varié de toutes les manières; il a trouvé que les solutions faibles sont plus faciles à manier, mais ne donnent pas des ombres aussi fortes que les solutions plus concentrées. 4^z,35 de nitrate pour 31 grammes d'eau additionnés de 4 gouttes d'acide acétique cristallisable, donnent les meilleurs résultats. On améliorera le ton des épreuves et on rendra leurs ombres plus foncées, en chassant par le lavage le liquide développant, et plongeant la plaque dans une solution de nitrate contenant environ 2 grammes de nitrate pour 31 grammes d'eau; puis en appliquant de nouveau le liquide développant. Ceci doit être fait avant qu'on ait ôté la couche d'iodure d'argent.

Si l'effet entier s'est produit, l'image (après que la plaque a été lavée avec une solution de cyanure de potassium) apparaît comme un négatif informe lorsqu'elle est vue par la lumière réfléchie; si l'effet n'est que partiel, l'image apparaîtra comme un positif faible dans une lumière transmise ou réfléchie. La couleur des teintes varie beaucoup selon la proportion de nitrate employée et de l'acide acétique; le négatif revêt souvent une teinte couleur complémentaire de celle du positif.

Pour empêcher les ciels de se développer trop, l'auteur couvre ces parties d'un écran, de manière que les autres parties de l'épreuve soient plus longtemps exposées. La couleur des épreuves dépend encore beaucoup de la quantité d'iode libre qui se trouve dans le collodion employé.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 7 décembre 1857.

L'illustre astronome M. Plana, de Turin, par l'intermédiaire de M. Élie de Beaumont, fait hommage de ceux de ses ouvrages que la bibliothèque de l'Institut ne possède pas encore, et qu'il a pu se procurer; il transmet, en outre, une liste complète de tous les volumes et Mémoires qu'il a publiés, soit séparément, soit dans les divers recueils scientifiques. Dans une des dernières notes publiées par lui, M. Plana a étudié physiquement et mathématiquement la question délicate de la formation des petites planètes. Entre les deux hypothèses qui les font naître, la première de l'éclat d'une grosse planète dont elles seraient les fragments dispersés par le choc d'un autre astre ou par explosion; la seconde, de la rupture d'un anneau de matière nébuleuse condensée, suivant la *Cosmogonie* de Laplace. M. Plana se prononce en faveur de cette seconde hypothèse.

— M. le major Poli croit que sa découverte du tannate de fer comme succédané du quinquina et du sulfate de quinine est digne d'un prix Monthyon ou du prix Bréant; il attend en conséquence un de ces prix de la bienveillance de l'Académie.

— M. Steinheil croit pouvoir réclamer sur M. Foucault la priorité des télescopes en verre argenté à leur surface intérieure ou antérieure. Il invoque à l'appui de sa réclamation un article de la *Gazette universelle d'Augsbourg*, du 24 mars 1856, dans lequel il a décrit les résultats qu'il avait obtenus d'un premier miroir de 4 pouces argenté par la méthode de Liebig, et poli à la brosse imprégnée de rouge. M. Steinheil affirme que la beauté des images des astres, vus dans ce miroir, l'avait frappé; qu'il avait, dès ce moment, auguré le brillant avenir de ce nouveau genre de télescopes, et qu'il avait vivement pressé les artistes d'en faire l'objet d'études approfondies. M. Foucault ne connaissait certainement pas les essais de M. Steinheil quand il a eu de son côté, et tout à fait indépendamment, cette même idée si heureuse; nous ne la connaissions pas nous-même, qui suivons cependant si attentivement le mouvement scientifique de l'Allemagne. S'il perd la priorité, le physicien français conserve au moins, dans toute sa pureté et son inviolabilité, l'honneur de ne s'être pas arrêté un instant dans la poursuite de sa découverte, de l'avoir perfectionnée et agrandie chaque jour; d'avoir franchi d'un pas ferme et presque

sans tâtonnements la distance qui sépare un 4 pouces d'un 7 pouces, un 7 pouces d'un 17 pouces, etc. La méthode d'argenter de M. Liebig, employée par M. Steinheil, ne diffère au reste qu'accidentellement, ou par la nature différente de la substance organique servant à précipiter l'argent, de la méthode de Drayton suivie par M. Foucault.

— M. Marqfoy, ingénieur de la Compagnie des chemins de fer du Midi, adresse la description imprimée d'un nouveau système d'appareils électriques destinés à assurer la sécurité de la circulation sur les chemins de fer à une ou à double voie. Ces appareils sont de quatre sortes et ont pour but : 1° d'empêcher les accidents dus aux erreurs d'aiguilles; 2° d'empêcher deux trains d'aller à l'encontre l'un de l'autre ou de se rejoindre sur la voie unique; 3° d'empêcher deux trains, allant dans le même sens, de se rejoindre sur la voie double; 4° de couvrir les stations, ainsi que le font les disques mécaniques actuellement en usage. « On a proposé, dit M. Marqfoy, bien des systèmes pour produire des signaux à distance à l'aide de l'électricité; mais tous, sans exception, ont un défaut essentiel : *aucun d'eux ne donne la preuve de l'exécution du signal*; dès lors, on ne peut leur attribuer la moindre confiance, et, à l'heure qu'il est, les trains courent des dangers permanents. Mes appareils procurent une sécurité absolue, parce qu'ils remplissent les conditions suivantes : 1° lorsqu'on manœuvre un signal à distance, un répéteur, mû par le signal lui-même, indique d'une manière certaine si le signal a été réellement fait; 2° l'exécution des signaux est confiée à la main de l'homme, et, quand le signal ne fonctionne pas, il y a toujours un agent présent qui le constate; 3° sur la voie unique, les appareils sont placés contre le mur extérieur des stations : les signaux sont ainsi en vue des agents de la station, des agents des trains et même des voyageurs; sur la voie double et aux aiguilles, de même qu'à l'entrée des stations, les appareils sont encore en vue de tous les agents qu'ils intéressent; 4° en aucune circonstance, les appareils n'indiquent de faire partir un train s'il doit être retenu; 5° lorsque, par une cause quelconque, rupture de fil, mauvais état des piles, etc., l'appareil ne fonctionne pas à distance, il accuse toujours son dérangement; 6° lorsque l'électricité atmosphérique pénètre dans l'appareil, et est assez forte pour le faire mouvoir, elle ne peut jamais détruire le signal qui annonce que la voie est engagée; 7° les signaux s'exécutent au passage de tous les trains et non dans les cas spéciaux d'irrégularités de

marche; le mauvais entretien des appareils, les oublis de manœuvre ne sont plus possibles. » Ces conditions sont réellement très-bien formulées, et leur ensemble, en les supposant toutes remplies, doit procurer une sécurité aussi grande qu'il est possible de l'atteindre.

La solution nouvelle d'un difficile et important problème, donnée par M. Marqfoy, semble donc plus complète que toutes celles qui ont précédé. Huit de ses appareils de voie unique et quatre appareils de voie double, parfaitement construits par M. Bréguet, fonctionnent déjà très-régulièrement sur les sections de voie ferrée de Dax à Saint-Vincent et de Bordeaux. La série entière s'expérimente en ce moment comme démonstration dans une des salles de la direction des télégraphes, et comme application sur le chemin de fer du Midi. M. le directeur général des télégraphes nous a offert de faire manœuvrer lui-même devant nous les appareils modèles; nous nous rendrons à son invitation et nous en parlerons alors avec connaissance de cause. Contenons-nous de faire une énumération rapide des agents électriques et des manœuvres qui protègent chaque service. 1° *Service de la voie unique* : un disque à deux faces blanche et rouge de 25 centimètres, une aiguille, trois commutateurs. Lorsque le courant passe, un instant, un déclenchement a lieu, le disque tourne de 180°. Lorsque le courant ne passe pas, l'aiguille est verticale; lorsque le courant passe, l'aiguille s'incline à 45°. Le signal donné par un chef de station a été fait, si son aiguille s'incline immédiatement. Le départ d'un train ne peut avoir lieu qu'à la double condition que le disque soit blanc, et l'aiguille inclinée. 2° *Service de la voie double* : un disque rouge et blanc de 25 centimètres, un levier pouvant prendre deux positions. Chaque levier agissant seul donne à son disque et à celui du garde précédent des couleurs contraires. Quand le courant passe, le disque est blanc; quand le courant cesse, le disque est rouge. Aussitôt le passage du train, le garde met son levier dans la seconde position, et son disque se met aussitôt au rouge. Dès que ce premier garde est averti par la remise de son disque au blanc, que le train a dépassé la maison de garde suivante, il remet son levier dans la position de repos, et cesse son signal d'arrêt. Quand le train passe, le levier est déplacé; quand le disque se remet au blanc, le levier est remis à sa position de repos. 3° *Service des aiguilles* : un contact électrique placé sur le support de l'aiguille, un disque rouge et blanc, de 50 centimètres de diamètre, placé

à 500 mètres de l'aiguille, du côté d'où vient le train, et relié par un fil conducteur. A l'état de repos, le courant ne passe pas, le disque est rouge; quand le courant passe, le disque est blanc. Quand l'aiguille est bien faite, le courant passe, le disque est au blanc; quand l'aiguille est mal faite, le courant ne passe pas, le disque est forcément rouge. Il est absolument impossible que le disque soit blanc, si l'aiguille est mal faite. 4° *Service des stations* : un disque de 50 centimètres, rouge des deux côtés, un disque répéteur de 25 centimètres de diamètre, un levier. Chaque fois que le courant passe instantanément, le disque tourne de 90°. Le disque répéteur est parallèle à la voie, quand le courant ne passe pas; perpendiculaire, quand le courant passe. Quand la station est ouverte aux trains, les deux disques sont parallèles à la voie; quand la station est fermée, les deux disques sont perpendiculaires à la voie.

— M. de la Ronce, enseigne de vaisseau, qui, quoique jeune encore, a beaucoup navigué et peut déjà montrer de beaux états de service, a osé aborder, de son côté, pour le résoudre efficacement, un problème d'hydrographie très-difficile, si difficile, que des officiers de marine très-distingués et très-exercés ne croyaient pas à la possibilité de sa solution. Il s'agit de construire un instrument qui, en pleine mer, indique non-seulement la direction des courants à la surface et à différentes profondeurs, mais permette de mesurer avec une approximation suffisante la vitesse de ces courants marins ou sous-marins. Les hydrographes américains ont réussi à constater l'existence d'un assez grand nombre de courants sous-marins, mais par un procédé imparfait, et qui ne donne aucune mesure. La sonde qu'ils emploient est très-lourde, et descend avec une très-grande vitesse de chute; si cette vitesse est ralentie par la présence d'un courant, si la sonde est entraînée, la main exercée du sondeur le sent, et à la rapidité plus ou moins grande avec laquelle son fil de sonde se déroule, il se fait une idée de la vitesse du courant. M. de la Ronce, lui, a la prétention bien fondée d'arriver à construire un instrument complet; il y parviendra, parce qu'il a été assez heureux ou assez habile pour découvrir un principe nouveau et simple, qui peut, en effet, servir de point de départ dans la construction d'un indicateur mesureur des courants sous-marins. Indiquons rapidement la série des idées qui ont conduit notre jeune et habile compatriote au but qu'il voulait atteindre. Considérons dans une mer quelconque deux courants superposés; tout corps grave, obéissant à

l'action de la pesanteur, éprouvera dans un certain sens, en passant du courant supérieur dans le courant inférieur, une pression horizontale, résultant de la différence des quantités de mouvement des deux masses d'eau. Si le corps remonte en repassant du courant inférieur dans le courant supérieur, une différence de pression se fera de nouveau sentir. Ces différences de pression dans le passage d'un courant à un autre, ont leur raison d'être dans la tendance d'un corps quelconque, en vertu de son inertie, à prendre la vitesse des milieux qu'il traverse, ou à céder à l'entraînement des courants.

Cette tendance à l'entraînement par le courant est nécessairement proportionnelle au carré de la vitesse v du courant, et varie par conséquent dans le passage d'un courant à un autre. Elle est aussi proportionnelle à la surface s du corps, en raison inverse de sa masse m ; elle sera évidemment d'autant plus petite, c'est-à-dire que le corps pesant mettra d'autant plus de temps à prendre la direction et la vitesse du courant, que le rapport $\frac{m}{s}$ de la masse m du corps pesant à sa surface s sera plus petite. Cela posé, admettons que l'on place l'un au-dessus de l'autre, pour les faire pénétrer presque ensemble dans un même courant, deux corps de masses et de surfaces très-différentes, telles que les rapports $\frac{m}{s}$, $\frac{m'}{s'}$, dont dépendent les pressions subies par le courant et les tendances à l'entraînement, diffèrent autant que possible; une sonde lourde, par exemple, de forme allongée, et une girouette en métal très-léger adaptée au sommet de la sonde; la sonde et la girouette pouvant tourner autour d'un axe commun. Si cet ensemble, en descendant dans la mer, rencontre un courant, la girouette évidemment cédera plus rapidement que la sonde à l'impulsion du courant; les axes de figures, d'abord parallèles, cesseront de l'être, il y aura déplacement relatif et déplacement dépendant à la fois de la direction et de la vitesse du courant. Pour apprécier cette direction et cette vitesse, il suffit donc d'apprécier le déplacement relatif de la girouette, de le rendre visible à la surface, de le faire apparaître à l'œil de l'observateur qui a jeté la sonde : cette seconde partie du problème exige l'intervention de l'électricité. Notre habile artiste, M. Froment, affirme qu'elle ne présente aucune difficulté sérieuse; que l'appareil indicateur des courants, construit sur les principes que nous venons d'établir, sera bientôt réalisé et fonctionnera parfait-

tement. Rien n'empêchera même que l'on arme d'un rhéomètre la partie antérieure de la girouette pour mesurer directement la vitesse du courant sous-marin. En résumé, ce qui rendait presque impossible, ou du moins très-difficile, en pleine mer, la constatation de l'existence et de la vitesse des courants, c'était l'absence de toute direction fixe; et le mérite de M. de la Ronce consiste dans la substitution, à laquelle personne n'avait songé avant lui, d'un appareil formé de deux parties relativement mobiles ou se déplaçant inégalement, une sonde et une girouette, à une masse unique; de cette manière, la sonde devient comme le point fixe ou la direction fixe par rapport à laquelle la girouette se déplace, en mettant en évidence la direction et jusqu'à un certain point la vitesse du courant.

— M. Correnwinder, de Lille, adresse des recherches sur la betterave, étudiée surtout au point de vue des changements, accroissements, élaborations, transformations de fluides, etc., qui se produisent dans la seconde période de sa végétation; nous regrettons de ne pouvoir les analyser dès aujourd'hui.

— M. Garreau affirme de nouveau qu'il est impossible de lui refuser la priorité de la découverte des propriétés toxiques ou insecticides du sulfure de carbone, et croit avoir le droit de se poser comme concurrent à l'un des prix Monthyon.

— M. l'abbé Fortoul présente un savant Mémoire d'analyse ayant pour objet la théorie mathématique des phénomènes de la capillarité.

Les actions moléculaires qui se passent au contact des solides et des liquides ont été l'objet des travaux de nos plus grands géomètres : Clairaut le premier a essayé d'en donner la théorie; après lui, le célèbre auteur de la *Mécanique céleste* a consacré à ce chapitre intéressant de la physique une section importante de son immortel ouvrage. Enfin l'illustre Poisson en a fait le sujet d'une publication spéciale, dans laquelle il a passé en revue la plupart des cas où se produit la capillarité. Après ces grands travaux, le sujet semblait épuisé; toutefois, s'il n'y avait pas lieu de reprendre par la base la théorie de la capillarité, il restait bien des détails à améliorer. La théorie des phénomènes capillaires avait été jusqu'ici considérée comme un chapitre isolé dans la question générale des figures d'équilibre des liquides, il était important de l'y rattacher plus étroitement. Laplace et Poisson tirent très-péniblement de l'équation différentielle de la surface capillaire la loi de l'élévation ou de la dépression en raison in-

verse des rayons des tubes étroits. Une démonstration plus simple était désirée. Enfin l'accord de l'expérience et de la théorie avait été plus d'une fois contesté, et peut-être avec raison, en s'en tenant aux conclusions et aux hypothèses de Laplace et de Poisson. M. l'abbé Fortoul s'est efforcé de démontrer que l'accord existe, lorsque la théorie, laissant de côté toute hypothèse, prend simplement en considération toutes les données de la question.

Le Mémoire commence par l'établissement de la formule qui rattache les phénomènes capillaires à la théorie générale des figures d'équilibre des liquides. Après avoir modifié cette formule de manière à tenir compte des différences de densité des liquides aux divers points de leur masse, l'auteur, par un procédé rapide indiqué par Gauss et développé depuis avec élégance par M. Bertrand, en déduit l'équation différentielle générale de la surface capillaire. Par l'intégration de cette équation, et à l'aide de ce qu'on a appelé la loi de l'angle, il arrive ensuite très-simplement

établir que l'élévation ou la dépression capillaire, dans les tubes étroits, est en raison inverse des rayons de ces tubes. L'expression $z = \frac{2\xi^2 - a_2^2}{2g\sigma_m} \frac{1}{r}$ que donne le Mémoire, pour la hauteur

capillaire moyenne, c'est-à-dire pour la hauteur prise en un certain point intermédiaire entre le contour du ménisque et son point le plus bas, est d'une extrême simplicité. Cette expression

s'est aussi présentée sous la forme $z = \frac{A \cos. \omega}{r}$, ω étant l'angle

de deux lignes menées en dehors du liquide, et normales, l'une à la surface capillaire sur son contour, l'autre à la surface intérieure du tube, au point où elle est coupée par la surface capillaire. Cette dernière forme fait ressortir d'une manière sensible l'étroite parenté qu'il y a entre l'élévation et la concavité de la surface capillaire d'un côté, entre la dépression et la convexité de l'autre côté.

Dans l'expression $z = \frac{2\xi^2 - a_2^2}{2g\sigma_m} \frac{1}{r}$, ξ est le coefficient de l'attraction de la matière du tube sur le liquide; a_2 est le coefficient de l'attraction du liquide sur lui-même. L'auteur arrive donc à la conclusion que la matière du tube a une influence réelle sur la hauteur capillaire. Si cette influence a été contestée, cela vient de ce que, avant de plonger un tube dans un liquide, on le mouille avec le liquide dans lequel on doit le plonger. La colonne ascendante n'est réellement pas alors en contact avec le tube, et la

couche liquide, préalablement appliquée sur celui-ci, annule son action sur cette colonne. Ainsi l'auteur explique très-bien comment on a pu conclure à la non-action du tube; mais la manière dont s'y sont pris ceux qui ont nié cette action ne prouve réellement rien contre la théorie. Qu'on prenne donc des tubes parfaitement propres, que par tels moyens qu'on aura à sa disposition on débarrasse leurs parois de la couche d'air adhérente, et qui pourrait empêcher le contact entre le solide et le liquide; on verra alors que l'élévation et la dépression changent avec la matière des tubes. D'ailleurs, les physiciens qui nient l'influence de la matière des tubes sur l'élévation capillaire, reconnaissent cette influence sur la dépression. Or, ces phénomènes sont-ils de natures diverses, l'un et l'autre sont en raison inverse des rayons des tubes; la température tend à nous faire passer de l'un à l'autre, donc l'analogie semble autoriser à conclure de l'un à l'autre pour l'influence dont nous parlons.

L'élément thermométrique a été introduit dans les formules du Mémoire que nous analysons. Si l'on appelle z_0 la hauteur capillaire à la température du maximum de densité du liquide, l'auteur établit que, à la température t la hauteur capillaire sera

$$z_t = z_0 - Qt,$$

Q étant fonction des coefficients de dilatation de la matière du tube et du liquide. L'auteur a trouvé que sa formule s'accorde avec les formules empiriques établies par MM. Brunner et Wolf pour exprimer l'action de la chaleur dans les phénomènes capillaires.

Enfin les lecteurs à qui la théorie capillaire de Laplace est présente, saisiront un trait de ressemblance entre l'équation $z = \frac{2\gamma^3 - a_2^2}{2g\sigma_m} \frac{1}{r}$ et les conditions d'attraction que Laplace assigne pour que la surface capillaire soit concave, plane ou convexe. L'auteur ayant tenu compte lui-même des différences de densité, ce trait de ressemblance l'a porté à croire que ceux qui ont reproché à Laplace de n'en pas avoir tenu compte pourraient s'être mépris et n'avoir pas bien saisi sa pensée.

— M. Lapeyre appelle l'attention sur les moyens à l'aide desquels il est parvenu à préserver les végétaux des effets de la gelée. Il s'agit tout simplement de cornets en papier que l'on installe au sommet de bâtons ou de tuteurs.

— M. Violet, de Lille, adresse une note ayant pour objet, si

nous avons bien entendu, l'emploi des capsules enflammées par des moyens chimiques.

— M. Guérin Menneville, à qui l'ordre du jour des dernières séances n'a pas permis de prendre la parole, dépose un Mémoire ou note très-étendue sur trois espèces d'insectes hémiptères, du groupe des punaises aquatiques, dont les œufs, au Mexique, servent à faire une sorte de pain, et, suivant M. Virlet d'Aoust, serviraient de point de départ ou de noyaux aux globules des formations oolithiques. M. Guérin Menneville a entendu parler pour la première fois, en 1846, de ces insectes et de leurs œufs transformés en aliment; et c'est en 1851 seulement qu'il a pu se procurer, grâce à M. Gheliani, de Turin, les détails nécessaires pour pouvoir en parler avec connaissance de cause. Ces détails étaient consignés dans une lettre écrite à M. l'abbé Craveri par son frère, préparateur de chimie et de physique à l'école de Médecine de Mexico.

« Ces insectes et leurs œufs sont très-communs dans les eaux douces des lagunes qui avoisinent Mexico, et dans d'autres encore. On va chercher dans la lagune de *Chalco* une sorte de jonc nommé *Toulé*, sur les feuilles duquel ces insectes aiment à pondre. On fait de nombreux faisceaux de ces jones et on les porte dans une autre lagune, celle de *Tescuco*, où on les aligne en grand nombre dans l'eau. Les insectes ne tardent pas à venir y déposer leurs œufs; au bout d'un certain temps, on retire les faisceaux, on les fait sécher, et on les bat sur de grands draps pour en détacher les myriades d'œufs dont les insectes les ont couverts. Ces œufs sont ensuite mondés et tamisés, mis en sacs comme de la farine, et vendus au peuple qui en fait des gâteaux ou des sortes de galettes nommées *Hautlé*, qui sont assez bonnes à manger, mais qui ont un goût de poisson assez prononcé et légèrement acide. Quant aux faisceaux de jones, on les replace dans la lagune, ils donnent une autre récolte, et cela se continue indéfiniment. Les Mexicains prennent, en outre, des quantités de ces insectes en fauchant, pour ainsi dire, dans l'eau, au moyen d'une truble; on les sèche et l'on s'en sert pour la nourriture des oiseaux. A Mexico, on vend cette marchandise dans les rues et au marché en criant : *Moschitos ! Moschitos !* comme on fait en Europe en vendant du mouron pour les petits oiseaux.

Les insectes dont on transforme les œufs en galettes sont de deux sortes appartenant au genre *Corise*, de Geoffroy, hémiptères de la tribu des Notonectides, de la famille des hydrocorises ou

punaises d'eau, qui compte plus de soixante-dix espèces très-difficiles à distinguer entre elles par des caractères extérieurs. La première forme une espèce nouvelle, bien distincte par les cuisses antérieures des mâles qui sont très-épaisses, ainsi que par d'autres caractères mentionnés dans la description détaillée que j'en donne, et dans les figures qui accompagnent mon Mémoire. Je lui ai donné le nom de *Corixa femorata*. La seconde a été décrite d'après des individus achetés au marché de Mexico, et publiée en 1831, par Thomas Say, entomologiste américain, sous le nom de *Corixa mercenaria*.

Les œufs de ces deux espèces sont fixés en quantités innombrables contre les feuilles triangulaires du jonc dont sont formés les faisceaux que l'on dépose dans l'eau. Ils sont de forme ovulaire avec un petit bonton au bout et un pédicule à l'autre extrémité, au moyen duquel ils sont fixés sur un petit disque arrondi que la mère colle à la feuille.

Parmi ces œufs, qui sont très-rapprochés et quelquefois fixés l'un sur l'autre, comme on le voit dans une des figures de mes dessins, on en observe d'autres considérablement plus grands, allongés et de forme cylindrique, collés par le flanc contre ces mêmes feuilles de jones, et qui appartiennent à un autre insecte plus grand, à une véritable Notonecte très-voisine des *Notonecta americana* et *variabilis* des auteurs. Cependant, comme elle offre des caractères qui la distinguent de ces espèces, je la décris et représente comme une espèce nouvelle que j'appellerai *Notonecta unifasciata*, à cause de la large bande transversale blanche du milieu de son corps en dessus. »

— M. Le Verrier, faisant complètement abstraction de la discussion soulevée dans la dernière séance, demande à exposer les perfectionnements apportés à l'horlogerie électrique par M. Liais, et qui sont en cours d'exécution à l'Observatoire impérial. Le problème qu'il s'agissait de résoudre était celui-ci : Un lieu étant donné, à une distance quelconque de l'Observatoire, la Bourse de Paris, par exemple, montrer sans cesse en ce lieu l'heure avec la minute et la seconde exactes. M. Liais a trouvé de ce problème deux solutions : dans la première, l'horloge régulatrice est installée à l'Observatoire ; il n'y a à la Bourse qu'un cadran avec aiguilles des heures, des minutes et des secondes. L'exactitude absolue des indications est assurée par une disposition ingénieuse qui fait que le mouvement s'arrête sur le cadran de la Bourse dès qu'il n'indique pas exactement la même seconde que

la pendule de l'Observatoire, qui signale cet arrêt à l'Observatoire, et permet de rétablir, à une fraction de seconde près, l'uniformité des indications. Dans la seconde solution, le régulateur est établi à la Bourse et transmet ses indications, heure, minute, seconde, sur un cadran installé dans l'Observatoire impérial. A l'aide d'une disposition non moins ingénieuse et sûre que la première, en agissant sur les aiguilles du cadran on réagit sur les aiguilles du régulateur de manière à ce que leurs indications soient toujours parfaitement concordantes. Ces solutions sont évidemment toutes nouvelles, et nous n'avons qu'un regret, celui de ne pouvoir les exposer plus explicitement. M. Ce Verrier affirme qu'en ce qui concerne l'agencement électrique elles peuvent être regardées dès aujourd'hui comme complètes; l'agencement mécanique seul laisse encore à désirer; mais dans ces termes ce n'est plus qu'une question d'horlogerie, ou mieux, puisque les habiles horlogers ne nous font pas défaut, qu'une question de temps.

— L'Académie se forme en comité secret pour la discussion des titres des candidats à la place devenue vacante par la mort de M. Thénard. La section a été unanime pour placer en première ligne M. Fremy seul; en seconde ligne, *ex æquo*, MM. Henri Sainte-Claire Deville et Wurtz; en troisième ligne, *ex æquo*, MM. Berthelot et Cahours. Cette liste a reçu l'approbation complète de l'Académie, et la discussion n'a fait naître aucun dissentiment. Dans une allocution parfaitement conciliante et admirablement improvisée, M. Dumas a fait ressortir avec un bonheur inouï les titres de chacun des candidats, les proclamant tous vraiment dignes du choix de l'Académie, déclarant que si cinq places étaient vacantes à la fois elles pourraient être remplies immédiatement toutes cinq, au plus grand honneur de l'illustre corps.

— Dans le courant de la semaine, le président, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, a annoncé que M. Berthier avait fait une chute grave, et que son état inspirait des inquiétudes sérieuses à ses amis. Né en 1782, M. Berthier compte soixante-quinze ans.

VARIÉTÉS.

Mémoire sur les équivalents des corps simples

PAR M. J. DUMAS.

Analyse faite avec les mots mêmes de l'auteur.

Les chiffres exacts qui représentent les équivalents des corps simples semblent ouvrir à la philosophie naturelle, par les rapports singuliers qui s'y révèlent, de nouveaux et profonds horizons.

Berzélius, qui a fait de cette question l'objet des expériences et des méditations de toute sa vie, était resté convaincu que les chiffres représentant les équivalents des corps simples n'avaient entre eux que des rapports fortuits, lesquels même s'évanouissaient le plus souvent à mesure que l'expérience, mieux interrogée, permettait à l'observateur de serrer de plus près les valeurs véritables de chaque équivalent.

Au contraire, un chimiste anglais, le docteur Prout, signalait, il y a longtemps, une relation singulière qui se manifestait entre ces chiffres si disparates au premier abord, et montrait que, l'équivalent de l'hydrogène étant pris par unité, ceux des autres corps simples s'expriment généralement par des nombres entiers, et même le plus souvent par des nombres peu élevés.

En outre certains équivalents, ceux des corps les plus analogues par leurs propriétés, sont quelquefois égaux, ou du moins liés entre eux par des rapports très-simples, tels que celui de 1 : 2. De plus, si l'on considère trois corps très-rapprochés les uns des autres par leurs allures chimiques, l'équivalent du corps intermédiaire est assez souvent représenté par la moyenne exacte des poids équivalents des deux éléments extrêmes. Ainsi, deux opinions sont en présence : l'une, qui semble avoir été suivie par Berzélius, conduit à envisager les éléments simples de la chimie minérale comme des êtres distincts indépendants les uns des autres, dont les molécules n'ont rien de commun, sinon leur fixité, leur immutabilité, leur éternité : il y aurait alors autant de matières distinctes qu'il y a d'éléments chimiques. L'autre permet de supposer, au contraire, que les molécules des divers éléments chimiques actuels pourraient bien être constituées par la condensation d'une matière unique, telle que l'hydrogène, par exemple, en acceptant comme vraie la relation remarquable observée par

le docteur Prout, et comme fondé le choix de son unité. Elle conduirait à admettre que des quantités semblables de cette matière unique pourraient, par des arrangements différents, constituer des éléments de même poids, mais doués de propriétés distinctes. Elle ne répugnerait pas à envisager la molécule d'un élément intermédiaire entre deux autres éléments de la même famille, comme étant produite par l'union de deux demi-molécules des éléments extrêmes. Enfin elle assimilerait, par leur constitution présumée, les radicaux supposés simples de la chimie minérale aux radicaux composés de la chimie organique dont la constitution est connue, les premiers différant toutefois des seconds par une stabilité infiniment plus grande, et telle, que les forces dont la chimie dispose seraient insuffisantes pour en opérer le dédoublement.

PREMIÈRE QUESTION. *Les équivalents de tous les corps simples sont-ils des multiples de celui de l'hydrogène par des nombres entiers?* — Deux équivalents font exception d'une manière remarquable à la règle de Prout : ce sont celui du chlore parmi les métalloïdes et celui du cuivre parmi les métaux. L'équivalent du chlore devait entrer dans beaucoup de mes déterminations comme moyen de contrôle, et il m'a paru indispensable de le vérifier par les mêmes méthodes qui devaient être mises à profit plus tard pour d'autres corps.

L'hydrogène étant pris pour unité, l'oxygène est représenté par 8, ainsi que je l'ai démontré par la synthèse de l'eau ; le carbone est représenté par 6, ainsi que je l'ai démontré par la synthèse de l'acide carbonique faite de concert avec M. Stas ; l'azote est représenté par 14, je l'établis par la combustion de l'ammoniaque et par celle du cyanogène, en m'appuyant sur les équivalents déjà déterminés de l'hydrogène et du carbone. L'argent est dès lors représenté par 108 : les expériences si parfaites sur la composition du nitrate d'argent, effectuées par M. de Marignac, ne laissent aucun doute à cet égard ; il suffit de les calculer en prenant 14 pour l'équivalent de l'azote, et 8 pour celui de l'oxygène.

Ceci admis, j'ai cherché combien 108 d'argent exigeaient de chlore pour se convertir en chlorure d'argent. 108 grammes d'argent ont exigé, pour se convertir en chlorure d'argent, 35^{gr},5 de chlore.

La loi de Prout n'est donc pas générale : elle ne s'applique pas au chlore. Les expériences que j'ai faites sur le cuivre, soit en

réduisant le bioxyde de cuivre, soit en transformant le cuivre en sulfure, placent l'équivalent de ce métal entre 31 et 32.

Les autres corps simples que j'ai eu occasion d'étudier semblent rentrer au contraire sans difficulté dans la loi de Prout, et fournissent des équivalents exactement multiples de celui de l'hydrogène.

La loi de Prout n'étant pas confirmée dans son expression absolue, les équivalents de corps simples n'étant pas tous des multiples de celui de l'hydrogène par un nombre entier, faut-il en conclure que Prout n'avait inscrit dans l'histoire de la science qu'une illusion et non pas une vérité? Telle n'est pas mon opinion.

La première partie de la loi de Prout demeure toujours vraie. Les éléments des corps simples sont tous des multiples par un nombre entier d'une certaine unité; seulement cette unité pour le chlore, et peut-être pour le cuivre, serait représentée par un corps inconnu dont l'équivalent aurait un poids égal à la moitié de celui de l'hydrogène.

Nous dirons donc *que les équivalents des corps simples sont presque tous des multiples par des nombres entiers de l'équivalent de l'hydrogène pris pour unité; que cependant, lorsqu'il s'agit du chlore, au moins, l'unité à laquelle il convient de le comparer est égal à 0,5 seulement de l'équivalent de l'hydrogène.*

DEUXIÈME QUESTION. *Existe-t-il des corps simples dont les équivalents soient entre eux en poids comme 1 : 1 ou comme 1 : 2? —* La réponse à cette question ne semble pas douteuse quand on jette un coup d'œil sur une table des équivalents; mais il est si facile de faire naître de tels rapports ou de les détruire en diminuant ou en augmentant les équivalents qui les présentent, sans sortir des limites indiquées par l'incertitude ordinaire des résultats de l'expérience, qu'on ne peut en réalité, le plus souvent, rien conclure avec sécurité. Pour le prouver, je n'ai qu'à faire connaître les faits que j'ai observés au sujet du molybdène et du tungstène. Ces deux corps simples passent pour avoir des équivalents tellement près de réaliser le rapport de 1 : 2, que, jusqu'à ces derniers temps, la seule hésitation à leur égard consistait à savoir s'il fallait les représenter par 46 et 92, ou par 47 et 94. Comme il me semblait facile d'obtenir en quantité considérable et à l'état pur l'acide molybdique et l'acide tungstique, et qu'ils sont réductibles par l'hydrogène, je choisis d'abord ces deux corps comme base de la vérification que j'avais en vue. En ce qui concerne le molybdène, je n'avais rencontré aucun embarras

sérieux; son équivalent, déterminé au moyen de trois échantillons distincts d'acide molybdique, s'est toujours montré égal à 48. Le tungstène m'a donné d'abord les résultats les plus discordants. Mais après avoir écarté successivement les nombreuses causes d'erreur, j'ai obtenu 92 pour équivalent du tungstène d'une manière trop constante, pour qu'il puisse rester le moindre doute sur l'exactitude de ce chiffre.

Ainsi le molybdène et le tungstène, unis par l'étroite analogie de toutes leurs propriétés chimiques, par les rapports non moins complets de leurs propriétés physiques, deux corps dont les densités sont dans le rapport de 1 : 2, dont les volumes atomiques sont identiques, qui, en un mot, semblaient faits pour servir de type à tous les corps à équivalents en rapport simple, ont pour équivalents 48 et 92, nombres entre lesquels aucun rapport simple ne saurait s'établir. Faut-il conclure de cette discussion que des rapports simples du genre de ceux que l'on admettait entre le molybdène et le tungstène ne peuvent jamais exister? Je ne le pense pas.

En effet, l'oxygène étant représenté par 8, le soufre est représenté par 16, par exemple.

Berzélius, il est vrai, toujours un peu disposé à nier l'existence des rapports semblables, considère l'équivalent du soufre comme représenté par 16,10 ou 16,06, d'après des expériences qui lui sont propres, et qui, étant postérieures à celles qui ont été effectuées pour la rectification de l'équivalent du carbone, ont été dirigées en vue de contrôler la règle du docteur Prout.

Cependant, ayant ramené le problème à la simplicité la plus grande qu'on puisse lui donner, j'ai probablement pu me rapprocher davantage de la vérité. J'ai cherché, en effet, combien 5, 10, 20 grammes d'argent pur exigeaient de soufre pour se convertir en sulfure. Il est impossible de douter, d'après le résultat de mes expériences, que si on représente l'oxygène par 8, le soufre doive l'être par 16. Il existe donc entre ces équivalents le rapport simple de 1 : 2, dont la chimie organique nous offre de si nombreux exemples, et qui reparait toutes les fois qu'on rencontre deux corps isomères, dont l'un dérive de la condensation de deux molécules de l'autre.

Ainsi, il existe des corps simples, dont les équivalents sont entre eux exactement dans le rapport de 1 : 2.

Il en existe, en outre, dont les équivalents sont tout à fait semblables. Le manganèse et le chrome, dont les équivalents se re-

présentent également par 26, nous en donnent la preuve.

Des corps analogues par leurs propriétés peuvent donc avoir des équivalents exactement liés entre eux par des rapports très-simples, tels que 1 : 1, 1 : 2, mais il peut arriver aussi que de tels rapports n'existent pas, même pour les corps les plus analogues, quoique les nombres qui représentent les vrais équivalents semblent aussi près que possible de les réaliser.

TROISIÈME QUESTION. *Etant donnés 3 corps simples appartenant à la même famille naturelle, l'équivalent du corps intermédiaire est-il toujours égal à la demi-somme des équivalents des 2 corps extrêmes ?*

Tant d'exemples semblent confirmer cette règle, que l'on aurait pu considérer comme inutile toute recherche effectuée en vue d'en vérifier la valeur. En effet, 16+64 équivalents du soufre et du tellure donnent 80, dont la moitié 40 représente à très-peu près l'équivalent du sélénium. 20+68, équivalents du calcium et du barium, donnent 88, dont la moitié 44 représente l'équivalent du strontium. 7 et 39, équivalents du lithium et du potassium, donnent 46, dont la moitié 23 est l'équivalent du sodium.

Mais un exemple suffira pour démontrer combien il faut être circonspect, avant d'inscrire de telles relations dans la science, autrement qu'à titre de procédé mnémotechnique ou de provocation à un examen plus approfondi. Il est trois corps, le chlore, le brome et l'iode, qui sont liés, comme on sait, par les affinités naturelles les plus étroites. Les propriétés physiques et les propriétés chimiques de ces trois corps sont telles, que le brome se montre toujours intermédiaire entre les deux autres, et que l'histoire du chlore et celle de l'iode étant connues, on en peut déduire celle du brome, sans se tromper.

J'ai contrôlé par une méthode d'une grande simplicité les équivalents du brome et de l'iode. En admettant pour le chlore l'équivalent 35,5, déterminé plus haut, j'ai trouvé exactement 80 pour le brome et 127 pour l'iode, nombres conformes à ceux que M. de Marignac avait obtenus dans ses expériences d'une perfection absolue. Il est donc parfaitement certain que l'équivalent du brome n'est pas la demi-somme des équivalents du chlore et de l'iode, encore bien qu'il s'en rapproche de si près, que la différence ait pu sembler négligeable.

Pour trois corps de la même famille, le poids de l'équivalent du corps intermédiaire peut donc être égal à la demi-somme des poids des équivalents des deux corps extrêmes ; mais le contraire peut

aussi se réaliser à l'égard des corps les mieux unis par des affinités naturelles.

QUATRIÈME QUESTION. *Les nombres qui représentent les équivalents des corps simples proprement dits, appartenant à la même famille naturelle, offrent-ils dans leur génération quelques lois analogues à celles qu'on découvre dans la génération des nombres représentant les équivalents des radicaux organiques de la même série naturelle ?*

Il existe plusieurs séries de radicaux organiques, dont les équivalents sont parfaitement connus, et dont le mode de génération n'a rien d'équivoque. Considérons d'abord les radicaux des éthers, le méthylum, l'éthylum, le propylum, le butylum, etc. : C^2H^3 , C^4H^5 , C^6H^7 , C^8H^9 $C^n H^{n+1}$.

I. L'équivalent du premier de ces corps est égal à 15, celui du second à 29, celui du troisième à 43, et ainsi de suite : en ajoutant toujours 14 à celui qui précède, on forme l'équivalent de celui qui suit. Il y a donc un point de départ commun et une différence constante entre tous les termes de cette série : ce qui revient à dire qu'elle représente une progression ascendante par différence, dont la raison est 14, et dont le premier terme est 15. La formule $a+nd$ représente donc la génération de tous ces radicaux, a étant l'équivalent du premier d'entre eux, et d la différence qui existe entre le poids de cet équivalent et celui du second.

II. Mais les radicaux organiques ne se forment pas toujours par addition, comme dans le cas précédent : ils se produisent aussi par substitution, ainsi qu'on le voit dans les ammoniums composés. Un second radical, l'ammonium, AzH^4 , donne, en effet, naissance à un grand nombre d'ammoniums composés, dans lesquels 1, 2, 3, 4, équivalents d'hydrogène, peuvent être remplacés par 1, 2, 3, 4, équivalents de méthylum, d'éthylum, de propylum, etc., chacun de ces carbures d'hydrogène pouvant intervenir pour une ou plusieurs molécules, pourvu que la somme de celles-ci ne dépasse pas 4. Cependant, si l'on considère les résultats numériques produits par ces substitutions, on voit qu'ils se représentent exactement, comme si l'on ajoutait à AzH^4 des quantités égales à 1, 2, 3, 4 fois $C^n H^n$: nous aurions donc comme formule des ammoniums composés, produits par ces carbures d'hydrogène d avec l'ammonium a , la formule générale : $a+nd$, $a+nd'$, $a+nd''$, $a+nd'''$, etc.; n étant un nombre entier égal à 4 ou au-dessous, et d , d' , d'' , d''' , les poids des équivalents

respectifs de chacun des carbures d'hydrogène de la série $C^n H^n$. En résumé : la série de radicaux des éthers se représente par la formule : $a+nd$, n n'ayant pas de limite connue, et d étant inva-
 riable. La série des ammoniums se représente par la formule : $a+n$ ($d, d', d'', d''' \dots$), n étant égal à 4, 3, 2 ou 1, et d, d', d'', d''' ,
 étant des nombres distincts, souvent multiples entre eux. La
 série des stannéthyliums se représente enfin par $na+nd'$, où les
 nombres a et d peuvent être répétés l'un et l'autre un certain
 nombre de fois, et où le remplacement de l'éthylum par un autre
 quelconque des radicaux des éthers permet de remplacer d'ail-
 leurs la quantité d' par les équivalents d, d'', d''' , etc.

Ces faits étant constatés, jetons un coup d'œil sur les équiva-
 lents des corps simples, en prenant la précaution de ne compa-
 rer entre eux que les éléments bien connus pour appartenir à la
 même famille naturelle, ainsi que nous l'avons fait, lorsqu'il s'a-
 gissait des radicaux composés de la nature organique. Com-
 mençons par un exemple qui ne puisse pas être représenté par
 les termes d'une progression simple. 1° Tel est le cas du groupe
 formé par le fluor, le chlore, le brome et l'iode. Nous avons
 reconnu déjà que les équivalents des trois derniers de ces corps
 sont représentés par 35,5, 80 et 127; reste à préciser celui du
 fluor. J'ai trouvé qu'il est égal à 19, tant par l'analyse d'un fluo-
 rure de calcium naturel, d'une pureté extraordinaire, que par
 celles de deux fluorures de potassium et de sodium, préparés
 avec des soins extrêmes et en cristaux volumineux. Or, les
 4 chiffres 19, 35,5, 80, 127, que rien ne semble rattacher les uns
 aux autres, sont pourtant liés par des formules tout à fait sem-
 blables à celles que nous ont offertes les trois genres de séries ou
 progressions des radicaux organiques. En représentant le fluor
 par a , la différence du fluor au chlore par d , et par d' une diffé-
 rence complémentaire qui est nécessaire pour passer du chlore
 au brome, on trouve pour le fluor, le chlore, le brome et l'iode :
 $a, a+d, a+2d+d', 2a+2d+2d'$; ou en nombres : 19 fluor.
 $19+16,5=35,5$, chlore, $19+33+28=80$ brome, $38+33+56=127$
 iode.

2° L'azote, le phosphore, l'arsenic, l'antimoine, et le bismuth,
 dont les équivalents respectifs sont représentés par 14, 31, 75,
 120, 208, rentreraient dans la formule $a, a+d, a+d+d', a+d+$
 $2d', a+d+4d'$: soit en nombres : 14 azote, $14+17=31$ phos-
 phore, $15+17+44=75$ arsenic, $14+17+88=119$ antimoine,
 $14+17+176=207$ bismuth.

3° Le carbone, le bore, le silicium et le zirconium ont pour équivalents les nombres 6, 11, 21, 33. Or, ces nombres paraissent liés par les formules suivantes : a , $a+d$, $a+3d$, $3a+3d$; ou bien, 6 carbone, $6+5=11$ bore, $6+15=21$ silicium, $18+15=33$ zirconium. Mais je n'ai pas encore examiné si l'équivalent du zirconium, en effet, ne doit pas être modifié, et je ne réponds pas que sa place soit ici.

4° J'ai réservé pour dernier exemple l'oxygène, le soufre, le sélénium et le tellure, dont les équivalents respectifs sont 8, 16, 40, 64; celui du sélénium est porté à 40 par des expériences directes sur la formation du chlorure de sélénium, qui diffèrent sensiblement de celles de Berzélius.

Dans ce groupe de corps, l'équivalent du premier, l'oxygène, étant représenté par 8, et la différence entre 8 et 16, premier et second terme de la progression, étant aussi égale à 8, les valeurs de a et de d sont les mêmes. On pourrait donc tout aussi bien les représenter par a , $2a$, $5a$, $8a$, que par a , $a+d$, $a+4d$, $a+7d$. L'analogie indique cette dernière forme comme celle qu'il convient de préférer, car on ne pourrait pas représenter avec la seule valeur de a les divers corps compris dans les 3 séries précédentes. Il faut nécessairement y faire intervenir la valeur de d . Dès lors, il paraît peu probable que la série de l'oxygène et du soufre échappe à la règle commune, et il reste seulement à remarquer à son sujet que $a=d$, c'est-à-dire que le premier terme de la progression et sa raison sont l'un et l'autre représentés par 8. On a d'ailleurs 8 oxygène, $8+8=16$ soufre, $8+32=40$ sélénium, $8+56=64$ tellure.

5° C'est encore par une différence égale à 8 ou à ses multiples que sont reliés entre eux le magnésium, le calcium, le strontium, le barium et le plomb, qu'on peut représenter par a , $a+d$, $a+4d$, $a+7d$, $2a+10d$: 12 magnésium, $12+8=20$ calcium, $12+32=44$ strontium, $12+56=68$ barium, $24+90=114$ plomb.

Le lithium, le sodium et le potassium se rattachent à cette série, parce que la valeur de d y est égale à 16, double de 8, et on a pour ces 3 métaux : a , $a+d$, $a+2d$. 7 lithium, $7+16=23$ sodium, $7+32=39$ potassium.

Dans les radicaux de la chimie organique, on voit reparaître pour des séries tout à fait dissemblables, telles que celles qui doivent leurs origines respectives au méthylum et à l'ammonium, des différences de même valeur, 14 par exemple, ou ses multiples. Parmi les corps simples proprement dits, cette circon-

tance se fait aussi remarquer, et 8 ou ses multiples servent également de transition, 1° à l'oxygène, au soufre, au sélénium et au tellure; 2° au magnésium, au calcium, au strontium, au barium et au plomb; 3° au lithium, au sodium et au potassium.

6° Ces exemples ne sont pas les seuls. En effet, j'ai examiné avec le plus grand soin l'expérience par laquelle Berzélius a déterminé l'équivalent de l'étain. Toutes les précautions prises, j'ai toujours retrouvé cependant 58,8, c'est-à-dire l'équivalent de Berzélius. Mais, porté à une température élevée dans un creuset de platine, l'acide stannique, obtenu dans chacune de mes expériences, change de nuance et perd quelques traces d'eau que l'on ne peut jamais chasser en le chauffant dans un ballon; cette correction opérée, l'équivalent de l'étain remonte à 59.

L'équivalent de l'étain étant ainsi fixé à 59, celui de titane qui lui ressemble sous tant de rapports, l'ayant été d'autre part à 25 par les expériences si bien discutées de M. Is. Pierre, la différence entre ces deux corps demeure égale à 34. Or, entre l'azote et le phosphore, nous avons trouvé une différence égale à 17, dont 34 est exactement le double.

La série fournie par le titane, l'étain et le tantale donne, du reste, 25, 59, 92 ou 93, où cette différence de 34 se reproduit également entre le premier et le second terme, entre le second et le troisième.

7° Entre le chrome et l'uranium, dont M. Péligot a rectifié les équivalents par des motifs si irrécusables, et qu'il a fixés à 26 et 60, c'est encore 34 qui constitue la différence.

8° Entre le molybdène 48, et le tungstène 92, que nous avons déjà cité plus haut, la différence est égale à 44. C'est ce même chiffre qui sépare le chrome 26 du vanadium 70. Si l'on intercalait ces corps, ce qui ne serait pas en désaccord avec leurs propriétés, on aurait la progression 26, 48, 70, 92, dont la raison est 22.

Ces exemples suffisent pour démontrer que les analogies qui se révèlent entre les familles des corps simples non-métalliques, et les familles des radicaux de la chimie organique, peuvent se retrouver dans les familles naturelles fournies par les métaux.

La conclusion que je crois pouvoir tirer des résultats que j'ai déjà obtenus, est favorable à la vue primitive du docteur Prout, qui admettait que les équivalents des divers éléments connus étaient tous des multiples par un nombre entier d'une certaine unité; seulement il faut reporter, pour certains corps, cette unité à un élément d'un ordre inférieur à l'hydrogène pour le poids.

Elle ne l'est pas moins à l'opinion que je professe depuis longtemps, au sujet de la conformité de constitution qui me semble exister entre les radicaux de la chimie organique et ces radicaux de la chimie minérale qu'on désigne sous le nom de *corps simples*.

Lorsqu'on étudie les diverses progressions dont nous venons de constater l'existence et de définir les principaux termes, un caractère général s'y montre toujours, soit qu'on prenne les exemples fournis par la chimie organique, soit qu'on envisage ceux que la chimie minérale elle-même manifeste. C'est que le premier corps de la série, le point de départ de la progression ascendante, détermine le caractère chimique de tous les corps qui en font partie. L'ammonium est reproduit, dans toutes ses qualités essentielles, par tous les ammoniums composés. Le méthylum prête sa forme et ses allures à tous les radicaux des alcools et des éthers.

Le type du fluor reparait de même dans le chlore, le brome et l'iode; celui de l'oxygène dans le soufre, le sélénium et le tellure; celui de l'azote dans le phosphore, l'arsenic et l'antimoine; celui du titane dans l'étain; celui du molybdène dans le tungstène, etc., etc.; comme si, en appelant a le premier terme de la progression, et d sa raison, on était autorisé à dire que, dans tout équivalent $a+nd$, c'est a qui donne le caractère chimique fondamental et qui fixe le genre, tandis que nd détermine seulement le rang dans la progression et précise l'espèce.

Ces considérations prendront plus d'autorité, quand j'aurai publié l'étude d'une famille naturelle, dont l'hydrogène est le premier terme, ainsi que les expériences qui montrent que les propriétés physiques des corps simples sont liées à la place que chacun d'eux occupe dans la série dont il fait partie. Quant à présent, je conclus de ces études :

Que si les équivalents des corps simples appartenant à une même famille naturelle, constituent toujours une progression par différence, à la manière des équivalents des radicaux de la chimie organique; la raison de cette progression, souvent constante, est parfois remplacée, dans quelques-uns des termes de la progression, par une raison équivalente, ce qui cache la simplicité de la loi.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

L'événement de la semaine scientifique a été l'élection qui avait pour but de remplacer dans la section de chimie l'illustre Thénard. Ainsi que nous l'avons déjà dit, cinq candidats, MM. Frémy, Henry Sainte-Claire Deville, Wurtz, Berthelot, Cahours, tous parfaitement dignes d'un des fauteuils du palais Mazarin, tous justement célèbres, aspiraient à cette glorieuse succession. Placé au premier rang, M. Frémy se présentait dans des conditions exceptionnelles ; car on se rappelait qu'il y a treize ans, dans la séance du 4 novembre 1844, il ne lui avait manqué que deux voix, et deux voix d'amis, retenus par une indisposition grave, pour l'emporter sur M. Balard, et succéder à Darcet. Il est dur, quand on s'est vu si près du seuil académique, d'attendre treize longues années, avant de pouvoir le franchir ; et il eût été par trop cruel de s'en voir repousser une seconde fois et pour toujours peut-être. Ce souvenir encore présent à tous les esprits et à tous les cœurs, car M. Frémy est universellement estimé et aimé, rendait toute lutte impossible. Aussi, dès le premier tour de scrutin, le savant collaborateur de MM. Pelouze et Valenciennes, l'habile et consciencieux professeur de l'École polytechnique et du Jardin-des-Plantes, sur 59 votants, a obtenu 45 voix contre 7 données à M. Berthelot, 6 à M. Wurtz, 1 à M. Henry Sainte-Claire Deville, qui avait tout fait pour que ses amis, même les plus intimes, ne songeassent pas à lui. M. Frémy a donc été proclamé élu à une majorité imposante, qui équivaut presque à l'unanimité ; sa nomination sera soumise à l'approbation de Sa Majesté l'Empereur, et dans la prochaine séance, il prendra possession de son fauteuil, aux applaudissements universels des chimistes de la France et de l'étranger. Nous avons pu nous assurer par nous-même, en Allemagne et en Angleterre, qu'au jugement des maîtres de la science, M. Frémy était classé parmi les gloires futures de notre Académie.

— Dans quinze jours, nous assisterons à une élection nouvelle, car dans le comité secret, la section de géologie et de minéralogie a déclaré à l'unanimité qu'il y avait lieu à remplir la place

devenue vacante par la mort de M. Dufrenoy. Cette fois, la lutte sera plus vive, le terrain beaucoup plus débattu, à moins toutefois que la section ne place au premier rang de sa liste M. Pasteur. Les autres candidats sont MM. Charles Sainte-Claire Deville, Delesse, Descloizeaux, Danbrée, Hébert, etc.

— On a annoncé, il y a quelques jours, la mort de M. de Boucheporn, ingénieur très-distingué, esprit profond, auteur de théories transcendantes, et qui jouissait, à Bordeaux, d'une réputation extraordinaire. Il a été enlevé à 46 ans, dans la force de l'âge et du talent, au moment où il mettait la dernière main à la démonstration d'une découverte qui, dans la pensée devait le rendre à jamais célèbre. Depuis les temps de Newton, on s'est habitué à regarder la pesanteur comme constante ou invariable en chaque lieu particulier, comme changeant seulement d'un lieu à un autre, suivant une fonction connue de sa latitude, de son altitude, etc. Dans un moment d'inspiration, M. de Boucheporn s'était dit que si la terre est emportée autour du soleil, par son mouvement de translation dans l'espace, avec une vitesse qui varie chaque jour, plus grande au périhélie, plus petite à l'aphélie, il était impossible que cette vitesse variable ne se fit pas sentir par des variations correspondantes dans la pesanteur ou dans la gravitation des corps placés à sa surface. Il avait donc affirmé que, même en un lieu donné, la pesanteur varie sans cesse et varie en raison du carré de la vitesse de translation de la terre dans son orbite. Il faisait exécuter des appareils délicats, qui devaient démontrer la vérité de sa loi, conséquence nouvelle, mais inattendue, ou inaperçue des grandes lois de Kepler, lorsque la terrible mort s'est dressée devant lui, en lui criant qu'il n'y avait plus pour lui de temps, *Tempus non erit amplius*. Sa famille demandait dans la séance de lundi dernier qu'on ouvrît un paquet cacheté, déposé par lui, il y a quelques années, et c'est par la violation du sceau académique, dans ces circonstances si douloureuses, que son secret a été dévoilé. Ne s'est-il pas fait illusion? Nous le dirons bientôt.

— Encore la mort qui nous demande audience : un médecin distingué, qui commençait à se faire un nom par les cures merveilleuses de couperoses et d'achnées, qu'il allait multipliant chaque jour, grâce à l'habileté avec laquelle il maniait l'agent thérapeutique si énergique, que son auteur, M. Bontigny, d'Évreux, a baptisé du nom barbare d'oxychlorure d'iodure mercurieux, M. le docteur Sellier était plein de vie, il y a cinq jours,

et ce matin, mardi, ses amis si dévoués, ses clients si reconnaissants, réunis en grand nombre dans l'église de Saint-Roch, pleuraient sa perte inattendue. Cette mort a été pour nous comme un coup de foudre; nous ne pouvons nous faire à la pensée que nous ne verrons plus cet excellent homme, qui nous souriait avec tant de bonté; qui accueillait avec tant de bienveillance les malades que nous lui adressions.

— Faisons sortir de notre compte rendu de l'Académie, pour le mettre en pleine lumière, un fait très-curieux, très-important, découvert par M. Leroux, répétiteur à l'École polytechnique, présenté et décrit par M. de Sénarmont. Vous prenez une bande en caoutchouc, une de ces bandes doubles, par exemple, dont on fait des serre-papiers; vous la tenez par ses deux extrémités, dans son état de tension naturelle et sans efforts, vous l'appliquez contre les lèvres ou contre le bout du nez, et vous constatez qu'elle est froide ou fraîche au contact. Vous l'éloignez à une petite distance des lèvres ou du nez, vous la tirez vivement, brusquement, par les extrémités; alors qu'elle est tendue violemment, vous la ramenez au contact des lèvres ou du nez, et vous constatez qu'elle est chaude, ou que sa température s'est élevée de plusieurs degrés. Vous l'éloignez, toujours tendue, à quelques millimètres, vous faites cesser la traction, vous laissez la bande revenir à son état primitif, et quand elle touche de nouveau les lèvres ou le nez, vous constatez qu'elle est redevenue fraîche ou froide. Vous obtiendrez les mêmes résultats aussi souvent que vous répéterez l'expérience. Quelle est la signification de ce fait singulier? Il démontre de la manière la plus frappante une des grandes idées de M. Seguin aîné, souvent développée dans le *Cosmos*, et qui a enfin pris possession du monde: l'identité de la force et du calorique, la transformation de la force en chaleur et de la chaleur en force, l'équivalence mécanique de la force et de la chaleur. En effet, quand vous avez tendu la bande de caoutchouc, vous avez exercé un effort, vous avez fait agir une force; cette force n'a pas pu être anéantie, elle ne peut être que dissimulée, transformée, et voilà pourquoi vous la retrouvez sous forme de chaleur sensible. Quand la bande chaude revient sur elle-même, c'est elle qui, à son tour, produit un travail; ce travail ne peut pas être produit de rien, il ne peut être qu'une forme nouvelle d'une force antérieure; et, en effet, après son travail accompli, la bande est redevenue froide; pour l'accomplir, elle a dépensé la chaleur qu'elle possédait. C'est ainsi que lorsque vous compri-

mez un gaz, ce gaz cède aux corps environnants la chaleur équivalente à la force dépensée dans l'acte de sa compression; que lorsqu'un gaz se dilate, il emprunte aux corps environnants la chaleur nécessaire pour le travail de sa dilatation. Il y a cependant entre le gaz et la bande de caoutchouc une différence capitale. C'est quand on la dilate que la bande de caoutchouc s'échauffe; elle se refroidit quand elle se contracte. Le contraire a lieu pour les gaz, et cela doit être, car c'est quand il se dilate que le gaz travaille, tandis que la bande travaille en se contractant. Ces effets contraires peuvent cependant être ramenés à un énoncé commun, ainsi que nous le faisait remarquer M. Foucault, dont l'esprit est si fin et si pénétrant : l'état naturel du gaz c'est la dilatation, l'état naturel du caoutchouc c'est la contraction; on peut donc énoncer comme un théorème général qu'un corps donne de la chaleur quand on l'écarte de son état naturel, qu'il emprunte de la chaleur quand il revient à son état naturel.

Faits des sciences.

Les recherches de M. Lévy sur la formation et la composition des émeraudes de la mine de Muso (Pérou), l'ont conduit à admettre comme deux faits certains 1° qu'elles sont formées par voie humide; 2° qu'elles sont colorées par une matière organique qui ne semble pas renfermer d'oxygène, et qui, par conséquent, suivant toute probabilité, serait un carbure d'hydrogène. Sept analyses lui ont fourni, pour la quantité d'eau contenue dans le cristal, les nombres suivants : 2,13; 1,67; 1,93; 2,06; 1,65; 2,15; 1,67; moyenne, si en pareil cas il est permis de prendre des moyennes, 1,89. En faisant abstraction de l'eau, on a, pour le carbone et l'hydrogène représentant la matière organique, carbone : 0,09; 0,06; 0,07; 0,08; hydrogène : 0,05; 0,03; 0,04; 0,05. Les différences, du reste assez légères entre ces nombres, s'expliquent très-bien, dans l'hypothèse admise, par la coloration plus ou moins foncée des divers échantillons. La composition minérale moyenne semble être : silice, 67,9; alumine, 17,9; glucine, 12,4; magnésie, 0,09; soude, 0,07 : les traces de chrome et d'acide titanique sont comptées avec l'alumine. La quantité d'oxyde des bases est d'ailleurs, à la quantité d'oxygène de la silice, comme 1 : 1 : 4. M. Lévy a, en outre, analysé le calcaire qui sert de gangue aux émeraudes, et il a trouvé la composition suivante : carbonate de chaux, 47,8; carbonate de magnésie, 16,7;

carbonate de protoxyde de magnésie, 0,5; silice, 24,4; alumine, 5,5; glucine, 0,5; sesquioxyde de fer, 2,6; pyrite, 0,6; alcali, 2,6; total : 101,2. Le calcaire de Muso est noir avec veines blanches, et contient, en outre des émeraudes, une certaine quantité de pyrites dont la proportion en argile est très-variable. Ce qui prouve encore que l'émeraude est colorée par une matière organique, c'est qu'elle perd sa transparence et sa couleur à une température très-faible; tandis que les pierres précieuses qui, comme l'ouwarovite, sont colorées par l'oxyde de chrome, restent transparentes et colorées, même sous l'action du chalumeau.

— M. le docteur Gigon, d'Angoulême, avait affirmé, dans l'*Union médicale*, que l'urine à l'état normal contient toujours de l'albumine, et que, si on n'a pas mis jusqu'ici ce fait en évidence, c'est qu'on n'a pas eu recours au véritable réactif de l'albumine, le chloroforme. M. Alfred Becquerel a prié M. Barreswill de l'aider à contrôler ces assertions singulières, contraires à tout ce que l'on avait enseigné jusqu'ici; et, après des expériences nombreuses faites avec toutes les précautions imaginables, le savant médecin et l'habile chimiste croient pouvoir formuler d'une manière absolue les propositions suivantes : 1° les urines normales additionnées de chloroforme et agitées avec lui, donnent un précipité qui n'est qu'une simple émulsion, constituée d'une part par le chloroforme, de l'autre par le mucus et la matière organique toujours contenus dans la sécrétion urinaire; 2° les urines normales ne contiennent aucune trace d'albumine; 3° le chloroforme est un réactif très-infidèle; il ne précipite qu'une partie de l'albumine; il laisse intact et en dissolution dans la partie supérieure du liquide l'albumine qui s'y trouve contenue.

— Le coefficient de compressibilité, déduit par M. Jamin, du déplacement des bandes d'interférence, est, par atmosphère, pour l'eau distillée ordinaire, 0,0000500; pour l'eau purgée d'air, 0,0000511; M. Grassi avait trouvé, par des mesures directes, 0,0000504.

Le coefficient de réfraction de la vapeur d'eau, déterminé de la même manière, et ramené par le calcul à 0,760 millim. de pression, est 0,000521; le coefficient théorique déduit de celui de l'eau serait 0,000547; déduit de la composition chimique, 0,000549. La différence entre l'indice de réfraction de l'air sec et celui de l'air saturé est, à 0°, 197; à 10°, 424; à 20°, 805, précédés de six décimales.

L'air sec est donc plus réfringent que l'eau; mais, comme Fres-

nel et Arago l'avaient déjà trouvée, la différence ne se manifeste qu'à la septième décimale.

— C'est en substituant, dans la lampe pour les essais au chalumeau, à l'alcool ou à l'huile, de l'alcool térébenthiné, préparé avec alcool à 85°, 6 volumes, ou esprit de bois, 4 volumes, et essence de térébenthine, 1 volume additionné de quelques gouttes d'éther, que M. Pisani obtient, du chalumeau, des effets calorifiques beaucoup plus considérables. Il fond et arrondit en globule un fil de platine de 2 dixièmes, un fil de fer de 3 dixièmes de millimètre de diamètre; il fond dans une cavité de charbon jusqu'à 415,6 de cuivre et 235,5 d'argent; les essais deviennent ainsi incomparablement plus faciles, et la flamme de réduction conserve toutes ses nuances caractéristiques. Pour que la lampe ne fume pas, il faut que le mélange d'alcool et de térébenthine soit limpide.

-- Dans ces dernières années on a commencé à employer avec avantage, pour produire la détente variable de la vapeur dans les machines locomotives, une modification de la coulisse de Stephenson connue sous le nom de *coulisse renversée*. La coulisse ordinaire a sa convexité tournée vers le tiroir et sa concavité vers les excentriques; dans la coulisse renversée, au contraire, le tiroir est dans la concavité de l'arc dont elle est formée, et la convexité de cet arc fait face aux excentriques. M. Phillips, qui avait donné la théorie de l'ancienne coulisse, s'est cru obligé d'honneur à donner aussi la théorie complète de la seconde. Il a très-savamment résolu les deux problèmes suivants : 1° étant donnés les éléments d'une distribution, c'est-à-dire le rayon d'excentricité, l'angle de calage, les recouvrements extérieur et intérieur du tiroir, la longueur des barres d'excentriques, celle de la coulisse et la position du coulisseau dans celle-ci pour chaque cran, chercher de quelle manière s'opérera la distribution pour les différents crans de détente, c'est-à-dire calculer pour chaque cran de la marche en avant et en arrière et pour chacune des faces du piston l'avance linéaire, l'admissoin, la détente, l'avance à l'échappement, la compression, l'ouverture maximum des lumières d'admission et la course du tiroir; 2° chercher ce que doivent être les éléments de la distribution qui doit satisfaire pour certains crans à des conditions données, d'avance linéaire, d'ouverture maximum de lumières, d'admission, de détente, d'échappement et de compression.

Le résultat le plus accessible de ce grand travail, c'est qu'avec la coulisse renversée, et en faisant usage de barres d'excentriques

droites, on pourra pousser la détente plus loin qu'avec l'ancienne coulisse.

— MM. Schlagdenhauffen et Freyss, de Strasbourg, résument, dans les propositions suivantes, une longue série de recherches sur l'intensité et la constance des diverses piles : 1° l'intensité de l'élément de Wollaston décroît avec une extrême rapidité; 2° l'amalgamation du zinc augmente considérablement l'intensité et la rend plus constante; 3° si on amalgame à la fois le zinc et l'une des faces du cuivre, l'intensité devient plus constante, mais moindre en valeur absolue; 4° les éléments de Bunsen sont très-peu constants malgré l'amalgamation du zinc, mais ils sont plus énergiques : la force électromotrice se maintient aux environs d'une valeur constante; 5° lorsqu'on laisse épuiser un élément de Daniell par la réduction du sulfate de cuivre, il présente avant la réduction un élément à deux liquides, et se comporte comme tel; après la réduction, il présente un élément à un liquide pareil à celui de Wollaston, où le zinc et une des faces du cuivre sont amalgamés, et il se comporte d'une façon presque identique; 6° en général, la principale cause de l'inconstance du courant est l'augmentation progressive de la résistance.

— M. Houzeau, à qui M. Thénard a confié, il y a plus de deux ans, le soin de résoudre d'une manière complète le problème important du dosage de l'ozone ou oxygène électrisé, croit avoir enfin réussi. Le réactif qu'il a définitivement adopté est l'iodure de potassium ou l'iodure potassique rendu complètement neutre. L'efficacité de sa méthode repose sur les faits suivants :

I. L'oxygène naissant est absorbé rapidement et en totalité par l'iodure de potassium neutre en dissolution dans l'eau.

II. Lorsque l'acide sulfurique et l'iodure neutre sont suffisamment étendus d'eau, ils ne réagissent pas l'un sur l'autre, soit à froid, soit à chaud.

III. Sous l'influence de l'oxygène naissant et en présence de l'acide titré, l'iodure de potassium se décompose nettement en iode rendu libre et en potasse qui s'unit tout de suite à l'acide, ainsi que l'exprime l'équivalence $KI + O = KO + I$.

L'opération comprend trois phases successives :

1° *L'absorption de l'oxygène naissant par l'iodure potassique neutre en présence de l'acide titré en excès.* — C'est dans un ou deux tubes Will ordinaires que cette opération s'accomplit. Communément, pour une pipette de 10 centimètres cubes d'un acide sulfurique titré contenant 0^{re},0061 SO³HO capable de saturer

0^{sr},0059 KO équivalent à 0^{sr},0010 d'oxygène naissant, on ajoute 1 centimètre cube d'une dissolution d'iodure potassique neutre contenant au maximum 0^{sr},020 IK... En général, l'absorption de l'oxygène actif est instantanée.

2° *L'élimination de l'iode libre.* — Après avoir versé dans un petit ballon de 50 à 100 centimètres cubes de capacité le contenu acide du tube à boules, ainsi que les eaux de lavage, on soumet la liqueur à l'ébullition jusqu'à ce qu'elle se colore au point de ne plus présenter qu'une teinte jaune-paille très-faible. De la fiole, la dissolution acide iodurée est transvasée avec les nouvelles eaux de lavage dans le verre où doit s'opérer le titrage.

3° *L'évaluation de la potasse produite.* — Après avoir coloré la dissolution avec quelques gouttes d'une teinture de tournesol bleu sensible, on verse, à l'aide d'une burette graduée, et jusqu'à l'apparition passagère de la teinte bleue, la liqueur alcaline normale dont le titre est déjà connu. La différence entre ce titre trouvé après l'expérience et le titre primitif déterminé avant l'opération, fait connaître la potasse mise en liberté, d'où l'on évalue par le calcul l'oxygène actif qui lui a donné naissance.

N'oublions pas de dire que dans la première partie de son mémoire, M. Houzeau a démontré l'insuffisance complète des divers réactifs proposés jusqu'ici pour l'appréciation de la quantité d'ozone contenue dans l'air; tous sans exception se modifient sous les influences les plus diverses; le papier de Schœnbein surtout, ioduro-amidoné, se colore au contact d'un grand nombre d'agents autres que l'ozone, et se décolore même au contact de l'air humide. On ne peut donc accorder qu'une très-faible confiance à toutes les observations ozono-métriques faites jusqu'ici.

— Dans chaque système cristallin, les formes diverses ne sont pas distribuées au hasard. Elles semblent, au contraire, se réunir de manière à former un certain nombre de groupes, en dehors desquels on ne trouve qu'un petit nombre de formes assez distantes les unes des autres, et qui deviendront peut-être un jour des types de genres nouveaux. Quelle est la cause qui détermine l'analogie de forme dans les diverses substances d'un même groupe? Est-ce l'analogie de constitution atomique; est-une relation simple entre les volumes atomiques? La réponse catégorique à cette question ne sera peut-être pas possible de longtemps. Tout récemment l'attention de M. Marignac, de Genève, a été attirée sur un groupe du système rhomboédrique très-nombreux, comprenant des corps simples et des composés très-divers, affec-

tant toutes des formes rhomboédriques, ou dérivées de rhomboèdres, dont les angles sont compris entre 83° et $87^{\circ} 40'$, et présentant tous ce caractère commun, que, par leur nature, ou par l'analogie de leur constitution avec d'autres composés, on serait conduit à leur supposer une cristallisation cubique, et à voir, avec M. Laurent, dans tous ces cristaux des formes très-voisines du cube, et, par conséquent, isomorphes du cube. Mais s'il en était ainsi, les rhomboèdres devraient osciller autour du cube dans les deux sens, c'est-à-dire que leurs angles devraient être tantôt inférieurs, tantôt supérieurs à 90 degrés. Or ces angles sont tous, au contraire, comme on l'a vu, compris entre 83° et $87^{\circ} 40'$; leur valeur moyenne est de $85^{\circ} 30'$; pour un seul de substances se liant par la nature à des composés appartenant au système cubique, l'angle du rhomboèdre dépasse 90 degrés. M. Marignac ne pense donc pas que l'opinion de M. Laurent soit l'expression de la vérité, et il attend avec patience qu'une étude plus approfondie des faits permette d'en formuler une autre.

— M. Alexis Perrey a cru devoir transmettre à l'Académie une description de l'éruption du volcan l'Awœ, dans la grande Sangir, les 2 et 17 mars 1856. Le 2 mars, entre sept et huit heures du soir, une détonation d'une violence impossible à décrire, et que rien ne faisait prévoir, retentit tout à coup. Aussitôt la lave incandescente se précipite de tous côtés avec une force irrésistible, le long des flancs de la montagne, détruit tout ce qu'elle rencontre sur son passage, et fait bouillonner les eaux de la mer, partout où elle les atteint. Des sources chaudes s'ouvrent avec violence, et répandent des masses d'eaux bouillantes, qui ravagent et entraînent tout ce que le feu a épargné. Soulevée avec une force extraordinaire, comme par un tremblement sous-marin, la mer se brise avec un fracas épouvantable contre les rochers; elle s'élance sur la terre, inonde le rivage, et ravit au feu ses conquêtes désastreuses. Une heure plus tard, survinrent des éclats de tonnerre, qui firent trembler le sol; c'était un tumulte à ne plus s'entendre. Une noire colonne de pierres et de cendres s'élançant du sommet de la montagne, s'éleva jusqu'au ciel, et retomba en pluie de feu sur les flancs du volcan, qu'éclairait seule la lave incandescente. A ce phénomène succéda une obscurité qui n'était interrompue que par les éclairs qui brillaient de temps en temps; l'œil ne pouvait distinguer les objets les plus proches. La confusion était générale, le désespoir

à son comble. De grandes pierres, lancées en l'air, brisaient tout ce qu'elles rencontraient dans leur chute. Habitations et récoltes, tout ce qui n'avait pas été détruit par le feu, fut enseveli sous la cendre et les pierres; les torrents qui se précipitaient de la montagne, arrêtés par les obstacles, s'étendaient en formant des lacs, dont les rives s'élargissaient sans cesse, et bientôt gonflés outre nature, acquéraient une nouvelle force dévastatrice. Tout cela fut l'affaire de quelques heures; vers minuit, les éléments irrités reprirent leur repos. Le lendemain, cependant, à midi, ils recommencèrent avec une force nouvelle leur œuvre de destruction; la pluie de cendre dura tout le jour; elle fut si intense, que les rayons du soleil ne purent la pénétrer, et que l'obscurité fut à peu près complète. Le 17 mars, il y eut une nouvelle éruption, et le volcan reprit son repos. On ne vit plus d'autre preuve de son activité, que la vapeur qui continuait à s'élever incessamment des fentes et des crevasses. Le nombre des victimes de l'éruption a été de 2 806 hommes, femmes et enfants. Toutes les terres de Taroina, de Kandhar, de Taboekan, si bien cultivées, toutes ces charmantes plantations ont disparu sous la lave, les pierres et la cendre. Nous avons entre les mains un échantillon de lave vomie par le volcan et nous serions heureux que quelqu'un en fit l'analyse.

Faits de l'industrie.

Mercredi 2 décembre, la Société d'encouragement, tenait une séance exceptionnelle et extraordinaire dans laquelle M. Morin, directeur de la fabrique d'aluminium de Nanterre, devait montrer le nouveau métal sous toutes les formes que l'industrie et l'art sont parvenus à lui donner, en l'appropriant à une foule d'usages auxquels, il y a deux ans, on n'aurait peut-être pas songé à l'appliquer. On savait aussi que M. Henri Sainte-Claire Deville, l'illustre inventeur (cette qualification n'a rien d'exagéré, car c'est bien une invention nouvelle) de l'aluminium, devait faire l'histoire de sa découverte, énumérer et démontrer les propriétés du métal dont il a doté l'industrie; on savait, enfin, que M. Dumas présiderait la séance, et qu'il se livrerait de nouveau aux inspirations de son enthousiasme. Aussi l'assemblée était choisie, nombreuse, condensée, comme aux grands jours des distributions des récompenses; tous les membres du conseil, sans exception, étaient présents. Il n'y avait, en un mot, aucune place vide.

Le bureau, et la longue table qui occupe le milieu de l'enceinte, étaient couverts d'objets fabriqués en aluminium : de bassines et cornues de laboratoire, d'ustensiles de cuisine, d'instruments de physique, de bijoux de toute espèce. Cette variété inespérée était à elle seule la preuve éclatante d'un grand progrès accompli, d'une sorte de conquête inattendue ; et il est à notre connaissance que, si on avait fait appel à d'autres promoteurs ardents de l'industrie de l'aluminium, à M. Bishop, par exemple, l'agent si zélé de l'usine d'Amfreville-la-mi-voie fondée par M. Martin, dirigée par MM. Tissier frères, l'exposition improvisée aurait été beaucoup plus riche encore, plus artistique et plus brillante.

Nous étions à notre poste tout disposé à admirer, tout prêt à transmettre à nos lecteurs nos impressions et nos jugements ; nous voulions, sans perdre de temps, analyser la leçon savamment timide de M. Deville, l'exposé étincelant de M. Dumas, quand notre ami M. le colonel Komaroff nous a appris qu'il avait réussi à sténographier la séance entière, et qu'il la publierait dans un des prochains numéros du journal le *Nord*, dont il est le correspondant et le rédacteur scientifique. Il a tenu promesse, et nous sommes heureux de donner à son travail l'hospitalité du *Cosmos*. Voici d'abord l'improvisation de M. Dumas :

L'aluminium est le métal de l'alumine ; l'alumine est la rouille de l'aluminium. L'alumine se trouve en grande quantité dans toutes les argiles ; certaines en renferment jusqu'à 78 pour 100 de leur poids ; or, 52 parties d'alumine contiennent 28 parties d'aluminium ; par conséquent, il est des argiles qui fourniraient au besoin 33 pour 100 d'aluminium. Les meilleurs minerais de fer, en Angleterre, ne rendent pas plus de 33 pour 100 de métal. Ici, ce n'est pas la richesse du minerai qui fait défaut : l'obstacle est dans la difficulté de l'extraction. Le métal aluminium peut être fondu au rouge à l'air sans s'oxyder ; plongé dans l'acide azotique, il ne s'oxyde pas davantage ; chauffé au rouge-blanc dans un tube où l'on fait passer de la vapeur d'eau, il ne prend point l'oxygène à cette vapeur : le métal aluminium est donc un de ceux qui se rouillent le plus difficilement, mais aussi c'est un de ceux qui se dérouillent avec le plus de difficulté. D'un autre côté, mis en présence du chlore, l'aluminium se transforme aisément en chlorure, et le chlorure ainsi formé se décompose tout aussi facilement.

Lorsqu'il s'est agi d'obtenir l'aluminium, la première idée qui dut se présenter fut de constituer un chlorure d'aluminium et de

défaire ensuite ce même chlorure, afin d'isoler le métal. Rien n'est plus simple que de défaire un oxyde de fer ou de cuivre; le charbon avec la chaleur amène une prompte désoxydation; mais le charbon est impuissant lorsqu'il s'agit d'aluminium et de chlorures. Il fallait songer à un autre ingrédient. Le potassium peut être employé dans les laboratoires; mais c'est une substance chère et peu maniable. Son plus près voisin, le sodium, pouvait remplir le même office; mais ce métal se payait autrefois jusqu'à 5 000 francs le kilogramme; son emploi devenait impossible dans cette condition. Pour arriver à la fabrication industrielle de l'aluminium, M. Deville devait, avant tout, organiser la production économique du sodium. Le sodium est le métal du sel marin: 58 kilogrammes de sel marin renferment 23 kilogrammes de sodium et 35 de chlore; M. Deville est arrivé à obtenir la totalité du sodium contenu dans le sel marin. Il transformait d'abord le sel marin en carbonate de soude, le mélangeant avec du carbonate de chaux et de la houille pulvérisée; il enfermait le tout dans un cylindre que l'on portait au rouge. Le sodium se produisait par une distillation aussi tranquille que celle de l'eau; il se produisait à peu de frais, sans aucun intermédiaire dispendieux.

(La suite à un prochain numéro.)

Faits agricoles.

Parmi les choses utiles qui figuraient au palais de l'Industrie en 1855, se trouvait le barrage-omnibus de M. Bel, dont nous avons décrit tous les avantages dans notre 7^e volume. Simple et peu coûteux, nous pensions que cet appareil serait bientôt universellement adopté, surtout dans un moment où chacun s'efforce d'inventer des moyens pour prévenir les désastres des inondations. Malheureusement il n'en est point ainsi; car voici ce que nous écrit l'excellent M. Bel (nous le prions de nous excuser de reproduire ce passage de sa lettre) :

« Malgré son efficacité et son bas prix, mon barrage-omnibus se borne à mon utilité particulière. En sera-t-il de cet appareil, ainsi que me le disait M. Jobard, de Bruxelles, comme de toute invention d'utilité capitale? Les découvertes de première utilité ne prennent que difficilement et avec une extrême lenteur. Pourtant il y a là, de l'aveu de MM. Dausse, Nadault de Buffon, de Lagournerie, Mangon, etc., du bon, du très-bon. J'ai vu en juin 1856, à Dôle, à Auxerre et à Gray, la pointe des herbes dominer

la superficie des inondations immenses qui couvraient les riches prairies avoisinant ces localités, et je me dis : Si les déversoirs de dérivation des usines de ces villes étaient baissés d'environ 1 mètre et remplacés par mes vantaux hydromobiles, les eaux ne reflueraient point, ne déborderaient pas ; et ces belles prairies ne seraient pas perdues, et les usines ne s'en trouveraient que mieux. J'ajoutais : Et il ne serait pas nécessaire de construire à grands frais des digues monstres, au risque de noyer les riches vallons des gorges des montagnes, etc., etc. »

— Une grande discussion s'est élevée dans le *Journal d'agriculture pratique* de M. Barral, sur le prix de revient de l'hectolitre de blé. MM. Guillet et Lobit, propriétaires dans l'Indre et les Landes, avaient déclaré que l'hectolitre de froment qu'ils ont pu vendre 30 à 35 francs, ne leur coûtait que de 9 à 10 francs. M. Rouville de la Grange, au contraire, affirme que, dans le Valois, près Crépy (Oise), le prix de revient de l'hectolitre de blé est de 24 francs ; et comme le prix de vente est descendu à 16 ou 18 francs, il faut se résigner à perdre le prix de ses capitaux, vivre avec parcimonie, s'astreindre soi et sa famille à des privations de chaque jour, mener en un mot une vie de misérable. M. Boyis affirme à son tour que, dans la Provence, le prix de revient de l'hectolitre de blé est de 22 francs 80 c. Or, il se vend actuellement 20 francs 20 c. ; la perte du cultivateur est donc de 2 francs 20 c. par hectolitre. Suivant M. de Thou, dans le Loiret, on ne peut pas cultiver les terres, dont la moyenne est de 12 hectolitres, tant que le prix de vente de l'hectolitre de froment ne dépasse pas 22 ou 23 francs ; car il faudrait que le propriétaire se résignât à payer l'impôt, sans toucher de revenu. Résumant et fermant la discussion, M. Barral conclut que le blé ne doit pas descendre au-dessous de 20 francs l'hectolitre, pour que le producteur soit couvert de ses frais ; à ce taux de 20 francs, il y a bénéfice pour une agriculture progressive, mais il y a perte pour une agriculture arriérée.

— Robiou de la Tréhonnois s'indigne de l'opposition que rencontre encore la question vitale de l'amélioration de nos races françaises par les Durhams. Il appelle cette opposition spécieuse, irréfléchie, insensée, fatale. Mais prenons patience, s'écrie-t-il tout à coup ; la lumière finira par triompher des ténèbres des préjugés. La cherté de la viande, qui entre de plus en plus dans la nourriture des classes laborieuses, finira par éclairer les plus récalcitrants, et les forcera d'entrer dans la seule voie qui puisse

assurer à nos marchés des approvisionnements indigènes suffisants. Il faudra bien qu'on en vienne au croisement Durham, car la consommation ne peut plus attendre sept ou huit ans pour la maturité d'un bœuf; il lui faut déjà plus de précocité; et plus nous irons, plus les exigences seront impérieuses, plus elles détermineront le progrès dans la production.

— M. Jacque exalte sur tous les tons les avantages de la race galline, dite de Crève-cœur. Cette admirable race, dit-il, produit certainement les plus excellentes volailles qui paraissent sur les marchés de France. Ses os sont encore plus légers que ceux de la race Houdan; sa chair est plus fine, plus courte, plus blanche, et prend plus facilement la graisse. Les poulets sont d'une précocité inouïe, puisqu'ils peuvent être mis à l'engraissement à deux mois et demi ou à trois mois, et être mangés quinze jours après. A cinq mois, une volaille de cette race est presque complète comme taille, poids et qualité. La poularde de cinq à six mois atteint le poids de 3 kilogrammes; le coq de six mois, celui de 3 kilogrammes 500 grammes. Croisée avec le cochinchine pur, ou avec le produit issu du crève-cœur pur et du cochinchine pur, elle donne des sujets rustiques, d'un beau volume et d'un goût très-délicat. La nourriture qui convient le mieux à cette race est : les premiers huit jours, pâtée d'œufs; jusqu'à deux mois, pâtée de farine d'orge; on commence alors à donner graduellement de la graine aux individus destinés à la reproduction; pour les autres, on continue la pâtée jusqu'à l'engraissement complet.

— M. Barral termine ainsi son résumé de la météorologie agricole de la France, en octobre 1857 : A quelques rares exceptions près, le mois d'octobre a été assez favorable aux labours et aux semailles. Les récoltes de la saison se sont faites dans de bonnes conditions, notamment pour la betterave et le sorgho. Les châtaignes ont été partout très-abondantes. La situation du bétail est également satisfaisante; on signale toutefois quelques cas de pleuro-pneumonie dans le Nord.

PHOTOGRAPHIE.

Un des abonnés du *Cosmos*, M. Piallat, de Paris, nous communique les faits suivants, en nous priant de les publier. Nous nous rendons à son désir, mais en faisant remarquer que l'image observée par lui à la surface de l'argent est une image de Moser, produite par les radiations obscures, et non un effet de phosphorescence.

« En lisant dans le *Cosmos* du 20 novembre dernier, d'après les récentes découvertes de M. Niepce de Saint-Victor, que « le bois, « l'ivoire, la baudruche, le parchemin, même la peau vivante, « se reproduisent sur un papier sensible, après une insolation « suffisante; mais que les métaux, le verre, les émaux, ne se « reproduisent pas, » je me suis souvenu d'une observation que le hasard me fit faire, il y a plus d'un an, et qui se rattache aux mêmes phénomènes. J'avais chez moi une feuille mince d'argent bruni, dont les joailliers se servent pour augmenter l'éclat des diamants, en en emprisonnant des fragments sous ces derniers. Cette feuille se trouvait dans un papier imprimé, et le tout enfermé dans une boîte de bois, par conséquent, dans une complète obscurité. Au bout de six mois, j'avais besoin de cette feuille d'argent; je vis que les intervalles de l'impression se trouvaient reproduits sur la feuille d'argent, comme si celle-ci avait été sulfurée; mais les mots étaient parfaitement restés blancs et brillants; et on lisait très-bien au rebours le texte du feuillet dans lequel la feuille d'argent avait été enfermée. Je fis voir cette feuille à plusieurs personnes, mais la cause m'échappa. Le papier avait probablement été exposé au grand jour, avant d'avoir été par moi enfermé dans l'obscurité; et ce phénomène est une modification de ceux découverts par M. Niepce de Saint-Victor.

« J'ai cherché à retrouver cette feuille d'argent, mais inutilement.

« Il est encore d'autres effets qui se produisent journellement en photographie. Un papier salé et albuminé, exposé d'abord à la lumière même diffuse, puis sensibilisé ensuite et conservé suspendu dans un lieu obscur, sera jaune au bout de trois ou quatre heures, et par là impropre à donner de beaux blancs dans le tirage d'un cliché; tandis qu'un morceau de la même feuille de papier qui aura été tenu dans l'obscurité avant sa sensibilisation, pourra se conserver très-blanc, une fois sensibilisé et placé dans

les mêmes conditions que le premier, pendant un temps trois ou quatre fois plus long. Mais je crois qu'à part l'effet résultant de la condensation ou de l'emmagasinage de la lumière dans les pores du papier, d'autres causes concourent à la production ou à l'accélération des mêmes phénomènes.

» J'ai sensibilisé une feuille de papier salé et albuminé du commerce ; une fois séchée, je l'ai enfermée dans un châssis, afin de reproduire un cliché. Ce châssis a été placé sur ma table, il faisait déjà nuit. Il y est resté deux nuits et deux jours ; le temps était sombre, ma table assez éloignée de la fenêtre. Le troisième soir, mon épreuve était assez venue, et avant de la mettre à l'hyposulfite, j'en rognai les marges qui étaient jusqu'alors restées blanches : un quart d'heure après, elles étaient violettes. Une seule bougie éclairait ma chambre.

« J'attribue à l'oxygène de l'air un changement aussi rapide. Le papier avait dû emmagasiner une certaine quantité de lumière qui n'a pu agir sur le chlorure d'argent que hors du châssis, c'est-à-dire dans un milieu fournissant assez d'oxygène pour accélérer la révivification de l'argent. Il est vrai que ceci n'est pas d'accord avec la théorie chimique, car ce serait plutôt au rôle de l'hydrogène d'opérer une révivification : or l'air n'en contient pas habituellement d'assez grandes quantités pour que l'on puisse lui attribuer ces effets. Je ne sais si l'expérience a été faite, mais je suppose que dans le vide de la machine pneumatique, un papier sensible ne doit que peu ou pas s'altérer, même étant exposé aux rayons directs du soleil. »

Emploi de l'albumine ammoniacale dans le tirage des positifs

Par M. DAVANNE.

L'idée d'employer en photographie l'albumine mélangée d'ammoniaque, n'est pas nouvelle; MM. Humbert de Molard et Bayard l'ont indiqué depuis longtemps. Mais, nulle part encore on n'a indiqué son emploi pour le tirage des épreuves positives, quoiqu'il soit bien préférable à l'emploi de l'albumine seule. Pour préparer le bain, on prend : blancs d'œufs, 300 centimètres cubes ; eau, 200 centimètres cubes ; sel, 25 grammes ; on ajoute 25 centigrammes d'ammoniaque pure. Les quantités d'albumine et d'eau varient suivant le brillant qu'on veut donner à l'épreuve. Communément les proportions d'albumine sont égales. En donnant de la fluidité au mélange, l'ammoniaque lui enlève de son brillant ; il faut ajou-

ter une certaine quantité d'albumine pour rétablir l'équilibre. Après avoir enlevé les germes des œufs, on bat le tout en neige, et on fait usage du liquide après douze heures de repos; seulement, on doit éviter de se servir de cuvettes vernies, parce que l'ammoniaque les attaque rapidement. Ainsi préparée, l'albumine présente l'avantage de ne pas former de fils, de donner moins de bulles, de passer assez facilement à travers des filtres en papier; enfin, de se conserver parfaitement, plusieurs mois, sans s'altérer, ce qui permet de se servir d'un même bain jusqu'à épuisement. L'ammoniaque ajoutée étant très-volatile, disparaît complètement pendant la dessiccation des feuilles: il n'y a donc pas lieu de craindre son action sur les bains positifs. On pourrait seulement redouter qu'elle n'altérât l'encollage du papier, mais rien n'a indiqué jusqu'ici qu'elle eût une action nuisible. Le bain peut se conserver un temps très-long, car après quatre mois de préparation, il est aussi bon qu'au premier jour. Il faut avoir soin de le filtrer ou décantier au moment de s'en servir; et ajouter de temps en temps quelques gouttes d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il en répande fortement l'odeur. Quand il commence à s'épuiser on le complète avec de l'albumine fraîche préparée comme ci-dessus.

Exposition de Bruxelles.

Récompenses distribuées aux photographes exposants.

MÉDAILLES D'EXCELLENCE. — MM. Charles Nègre, Paris; Baldus, Paris, rappel; Nadar, Paris, rappel.

MÉDAILLES. — Bertsch et Arnaud, Paris, rappel; Roger-Fenton, Londres, rappel; Paul Périer, Paris, rappel; Delehay et Sluyts, Anvers; Giroux, Paris; Alary, Alger; Mailand, Paris; Paul De-londre, Paris; Soullier et Clouzard, Paris; Paul Gaillard, Paris; Maxwell-Lyte, Bagnères-de-Luchon, rappel; Ivan-Izabo, Edimbourg; marquis de Béranger, Paris, rappel; Wothly, Aix-la-Chapelle; Jean Renaud, Paris, rappel; Ghémard et Séverin, Bruxelles; Richebourg, Paris; Lemer cier, Paris; Rylander, Londres.

MENTIONS HONORABLES. — Radoux, Bruxelles, rappel; Toulouse, Paris; Pretsch, Londres; Davanne, Paris; De la Blanchère, Paris; Jouet, Paris; Crette, Nice; Duboseq, Paris; comte de Favières, Lille; Flottwell, Dantzic; Burne et Judje, Londres; Dartois, Paris; Gérothwohl et Tanner, Paris; Johnson, Blackburne; Hermann Krone, Dresde; Michelot, Paris; Dieudoy, Namur; Jamin, Paris; rappel; Marion, Paris.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 14 décembre 1857.

MM, Meyer et Pierson appellent l'attention sur le procédé de photographie par lequel ils obtiennent sur toile de très-belles épreuves de portraits, auxquelles le pinceau d'un peintre habile peut ensuite donner la couleur et la vie.

— M. Varnier envoie la copie d'un mémoire déjà présenté par lui au grand-duc Constantin, sur les causes des accidents si nombreux qui dans ces derniers temps ont assiégé la flotte russe.

— Il est question ensuite de mémoires sur la dégénération physique et mentale de l'espèce humaine, sur la statistique médicale, mais nous n'entendons pas les noms des auteurs.

— M. Georges Ville soulève contre M. Boussingault une réclamation solennelle de priorité relativement au rôle des phosphates dans la végétation. Il demande instamment qu'une commission soit chargée de prononcer sur la réalité de ses droits. M. Boussingault accepte la commission et déclare en outre qu'il n'a jamais en la prétention d'avoir mis le premier en évidence la nécessité des phosphates, nécessité reconnue de tout le monde et depuis longtemps. Dans ses dernières recherches, il a voulu tout simplement rapprocher les effets des engrais minéraux de ceux des engrais azotés, pour montrer leur insuffisance individuelle. Il est certain néanmoins, et nous avons été le premier à le constater, que les conclusions du dernier mémoire de M. Boussingault sont tellement semblables à celles formulées longtemps auparavant par M. Georges Ville, qu'il y a lieu de la part de celui-ci à une réclamation de priorité.

— La famille de M. de Boucheporn demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé autrefois par lui. Nous rendons compte ailleurs de cet incident.

— M. Mounier, professeur au Val-de-Grâce, dépose la première partie de ses recherches sur l'hygiène du soldat; en tant qu'elle dépend de la forme, de la nature, de la couleur de ses vêtements.

— M. Delavergne adresse la description d'un nouvel appareil de soufrage de la vigne.

— M. Jacquelin communique des documents pour servir à l'histoire de l'acide urique.

— M. le comte Jaubert demande que son nom soit inscrit sur la liste des candidats à la place d'académicien libre devenue vacante

par la mort de M. Largeteau, et adresse l'énumération de ses titres scientifiques; titres considérables, dit M. Flourens, et qui méritent de fixer l'attention de l'Académie. M. Biot dit à son tour, à la louange de M. le comte Jaubert, quelques mots que nous n'entendons pas, mais qui contribuent à rendre plus sympathique encore la nouvelle candidature.

— M. le docteur Boulu adresse un nouveau résumé des succès qu'il a obtenus dans le traitement électrique d'un grand nombre d'affections diverses, et entre autres des adénites cervicales.

— M. Fairbairn fait hommage de l'ouvrage qu'il vient de faire paraître sur l'application du fer fondu et forgé à la construction des bâtiments.

— M. Delesse prie l'Académie de le compter au nombre des candidats à la place vacante dans la section de minéralogie et de géologie.

— M. Dumas dépose au nom de M. Manmené, professeur de chimie à Rheims, les premières feuilles de son *Traité de la fermentation alcoolique*; son but, par ce dépôt, est de prendre possession de quelques idées nouvelles, qui se font jour en ce moment sur plusieurs points à la fois.

— M. Dumas présente, au nom de M. Henri Debray, professeur au lycée Charlemagne, un Mémoire relatif à l'action exercée sur les métaux et leurs oxydes par le mélange d'un corps oxydant et d'un corps réducteur.

« Les mélanges que l'on peut ainsi concevoir sont nombreux, mais il en est deux surtout, le mélange d'acide carbonique et d'oxyde de carbone, le mélange de vapeur d'eau et d'hydrogène, qui méritent un examen spécial, à cause du grand nombre de cas où ils se trouvent naturellement produits et interviennent alors dans les réactions de la chimie.

« Je n'ai pas à indiquer ici comment on se procure des mélanges d'acide carbonique et d'oxyde de carbone; je dirai seulement quelques mots du procédé qui me sert à former des mélanges en proportions connues, de vapeur d'eau et d'hydrogène.

» Je fais passer de l'hydrogène à travers un tube de Liebig, contenant de l'eau, portée au bain-marie, à une température constante pendant toute la durée de l'expérience.

« Le gaz se sature d'humidité à la tension qui correspond à la température du bain-marie, et passe ensuite dans un tube où se trouve la matière sur laquelle on expérimente. On empêche la vapeur d'eau de se condenser, en chauffant les parties de l'ap-

pareil traversées par le mélange qui s'échappe ensuite par un tube ouvert. Si le bain-marie est à la température de 82° , par exemple, la tension de la vapeur d'eau est, d'après M. Regnault, de $384^{\text{mm}},435$, c'est-à-dire $1/2$ atmosphère environ. La tension de l'hydrogène est donc aussi de $1/2$ atmosphère, de sorte que la composition du mélange peut sensiblement se représenter par la formule $\text{H} + \text{HO}$. Elle serait représentée par la formule $2 \text{H} + \text{HO}$, si la température était de 72° .

« Voici maintenant quelques-uns des résultats que j'ai obtenus par l'emploi de tels mélanges. Si l'on fait passer sur du sesqui-oxyde de fer chauffé au rouge, les mélanges $\text{H} + \text{HO}$, $2 \text{H} + \text{HO}$, $3 \text{H} + \text{HO}$, on obtient toujours du protoxyde noir de fer, que l'on peut reconnaître à quelques caractères bien simples. Le barreau aimanté est sans action sur lui, quoiqu'il agisse avec tant d'énergie sur le fer et l'oxyde magnétique; il est facilement combustible, et le produit de sa combustion est de l'oxyde magnétique, que l'on reconnaît avec l'aimant. Enfin, on peut le dissoudre sans dégagement de gaz dans l'acide chlorhydrique, tandis que l'acide nitrique étendu l'attaque, en dégagant des vapeurs nitreuses.

« Le mélange représenté par la formule $4 \text{H} + \text{HO}$, ramène le sesqui-oxyde de fer à l'état métallique; et si l'on fait passer sur ce fer les mélanges $3 \text{H} + \text{HO}$, $2 \text{H} + \text{HO}$, $\text{H} + \text{HO}$, le métal reste inattaqué. Il y a donc un parfait équilibre entre l'action inverse de l'eau et de l'hydrogène, agissant dans ces diverses proportions sur le fer ou sur son protoxyde.

« Le mélange $\text{CO}^2 + \text{CO}$ produit aussi du protoxyde de fer, quand on le fait agir sur du sesqui-oxyde; il n'altère pas le fer métallique, il réduit, au contraire, les oxydes de nickel, de cobalt, de zinc, qu'il ramène à l'état métallique.

« On admet au moins implicitement que tous les oxydes des métaux qui ne peuvent décomposer l'eau, sont incapables d'opérer cette décomposition. Cette supposition qui n'a été vérifiée par aucune expérience, est, en effet, erronée. Les oxydes rouges de tungstène et de molybdène peuvent décomposer l'eau à la température rouge, et se transforment alors en acides tungstique et molybdique.

« Ainsi, en faisant agir des mélanges sur les acides de tungstène et de molybdène, on peut facilement obtenir les oxydes intermédiaires. Je me suis assuré également que dans les mélanges $\text{CO}^2 + 2 \text{CO}$, l'acide tungstique se transformait en oxyde rouge HO^2 d'une belle couleur.

« Me bornant à ces quelques faits, je ferai remarquer seulement que l'emploi de ces mélanges en proportions convenables pourra toujours permettre d'obtenir tel oxyde que l'on voudra, pourvu que, dans les conditions de température où peut agir le mélange, l'oxyde cherché soit stable. »

— M. Dumas encore fait hommage au nom de M. Salvétat, des deux volumes des leçons de céramique professées à l'École centrale. La position que M. Salvétat occupe à la manufacture de Sèvres ajoute beaucoup à l'intérêt de ce petit livre; c'est un très-grand avantage que de pouvoir puiser les documents à leur source première, et d'avoir vu de ses propres yeux. Le premier volume traite de la chimie de la céramique, le second de sa pratique.

— M. Despretz, au nom de M. Forthomme, professeur de physique au lycée impérial de Nancy, présente la traduction du *Traité d'optique* si estimé que M. Beer de Bonn a publié sous ce titre : *Introduction à la haute optique*. Cette traduction manquait réellement, et nous avons souvent regretté de ne pouvoir l'entreprendre. Très-peu de personnes en France sont au courant de la théorie mathématique de la lumière, toute française cependant; M. Beer l'a très-bien exposée, et comme il est aussi physicien habile, il expose en même temps les faits avec précision et netteté. L'édition française a hérité des clichés de l'édition allemande, et contient un nombre considérable de figures parfaitement faites.

— M. Faye lit un mémoire relatif à la constitution physique du soleil et aux éclipses de 1858; nous le donnons presque intégralement, en raison de son intérêt et de son importance.

« De tout temps les éclipses centrales de soleil ont excité un vif intérêt à cause de la magnificence du spectacle qu'elles offrent à l'observateur, et des services qu'elles rendent soit à l'astronomie, soit à la géographie, pour le perfectionnement des tables et la détermination précise des longitudes; mais, dans ces dernières années cet intérêt s'est accru de toutes les espérances que ces beaux phénomènes ont fait concevoir de pénétrer enfin le mystère de la constitution physique du soleil.

En rattachant les protubérances rosacées vues dans les éclipses à l'explication des taches, et de la diminution graduelle de l'intensité lumineuse vers les bords du disque solaire, on est arrivé à la conception suivante sur le soleil : Un globe obscur, opaque, entouré de trois atmosphères distinctes et superposées, ayant chacune leurs nuages particuliers; l'intermédiaire est lumineuse, elle porte le nom de photosphère, et forme le contour apparent du soleil.

Les nuages de l'atmosphère intérieure ne sont pas lumineux, mais ils sont doués d'un grand pouvoir réflecteur de la lumière que leur envoie la photosphère. Du noyau partent des éruptions qui traversent les nuages opaques de la première couche, dissipent également les nuages lumineux de la photosphère et viennent lancer jusque dans la troisième enveloppe transparente ces torrents gigantesques de fumée ou de vapeurs rosacées qui constituent les taches et les nuages dont les éclipses ont révélé l'existence.

Si malgré la distance qui nous sépare du soleil ces phénomènes sont perceptibles, on le doit à l'échelle prodigieuse sur laquelle ils s'accomplissent : il me suffira de rappeler que les taches ont des diamètres souvent doubles, triples, parfois même décuples de celui de la terre ; tandis que les torrents de fumée acquièrent dans la dernière enveloppe aériforme du soleil un volume mille fois plus grand que celui du globe terrestre lui-même.

Les choses se passent-elles réellement ainsi sous nos yeux dans le soleil ? C'est ce que l'observation attentive des éclipses peut seule nous apprendre. Nous sommes loin en effet de la démonstration ; des difficultés de toutes sortes, des objections plausibles, des faits nombreux s'élèvent contre cette théorie. Il est donc essentiel de ne négliger aucune occasion de voir et de vérifier. Or l'année prochaine nous en fournit deux, l'éclipse centrale et annulaire du mois de mars, et l'éclipse totale de septembre.

La dernière ne sera visible que sur le continent austral de l'Amérique où l'on trouve peu d'astronomes et peu d'observatoires. Pour celle-là je me bornerai aux remarques suivantes. En construisant sur une grande carte la courbe de l'éclipse centrale qui se trouve dans le *Nautical Almanach*, on voit aussitôt la possibilité d'envoyer des astronomes, ou plutôt des marins de nos stations navales en trois points principaux d'un facile accès. D'abord au Brésil, au-dessus de Rio-Janciro, près du petit port d'Equipe ; ensuite au Pérou, au sud de Quito, où l'on pourra choisir deux stations voisines l'une de l'autre, la première au bord de la mer, la seconde sur une des cimes des Cordillères, ou du moins sur le plateau si élevé qui se termine brusquement à cette chaîne de montagnes, bien au-dessus des brouillards qui couvrent la côte du Pérou dans cette saison. En marquant sur ma carte ces dernières positions où la France, l'Angleterre, les États-Unis surtout dirigeront peut-être des observateurs, je me rappelais l'arc du méridien que l'Académie fit autrefois mesurer

dans cette même contrée, un peu plus au nord, près de Quito, ainsi que le vœu de M. Biot qui demandait ces jours-ci avec tant d'instance qu'on en vérifiât enfin les latitudes extrêmes. J'oserai recommander ce noble vœu aux astronomes qui iront au Pérou observer l'éclipse totale au niveau de la mer et à 5 ou 6 000 mètres d'altitude.

Mais la première éclipse, celle du mois de mars prochain, est plus à notre portée. Elle n'est pas totale, il est vrai, comme la seconde, mais on sait que les phénomènes des éclipses totales se manifestent encore dans les occultations partielles, où le croissant solaire est réduit à de très-minimes dimensions. La difficulté de voir augmente alors, et c'est pour cela que je demande la permission de suggérer tout à l'heure certaines précautions indispensables à mon avis.

Si on reporte sur une carte de France la courbe de l'éclipse centrale du mois de mars, dont les éléments ont été publiés dans le *Nautical Almanach*, on verra qu'elle passe hors de notre territoire, mais très-près, à 32 kilomètres environ de l'île d'Ouessant. J'ai donc désiré de savoir si l'éclipse pourrait être observée avec avantage dans cette station extrême. Voici les résultats du calcul que j'ai fait pour la station la plus occidentale, sur le parallèle du phare de cette île, par 2^m31^s de longitude, à l'ouest de Brest. La plus grande phase est de 0,992 du diamètre du soleil; c'est-à-dire, qu'à l'instant de la plus grande obscurité, la distance des centres des deux astres étant de $13''{,}6$, l'épaisseur du croissant solaire se trouve réduite à $15''{,}0$ un quart environ de minute.

A ce moment le bord obscur de la lune comprend cent soixante-dix degrés d'étendue et ne déborde le disque du soleil que de la petite quantité d'un quart de minute. Cette situation est éminemment favorable; car, d'une part, les protubérances rosacées qui bordent le soleil vont bien au delà de quinze secondes; d'autre part, l'amplitude du champ observable, d'où le soleil peut être entièrement exclus, est considérable, elle permet à l'observateur d'éviter toute cause d'éblouissement; enfin, la durée même du phénomène est suffisante, car pendant une minute entière l'épaisseur de la phase reste au-dessous d'un tiers de minute.

J'ai fait les mêmes calculs pour Brest où se trouve un observatoire dirigé, me dit-on, par un astronome distingué du corps de la marine impériale. Mais là, l'épaisseur minima du croissant est de vingt-cinq secondes, l'illumination de l'atmosphère est donc plus considérable, et la lune cache sous son bord obscur une plus

grande étendue de la région intéressante. Cependant là aussi l'observation des particularités physiques pourra acquérir une grande valeur. Quant à Paris, où, d'après la connaissance du temps, la phase sera de 0,896, l'épaisseur du croissant solaire ne tombera pas au-dessous de trois minutes un quart, et il y a peu d'espoir d'en tirer parti. Un calcul facile prouve d'ailleurs que, si on représente par 1 l'intensité de l'illumination pour l'éclipse annulaire, cette intensité sera 4 à Ouessant, 6 à Brest et 50 à Paris.

S'il était possible d'expédier d'Ouessant ou plutôt de Brest un navire sur la ligne de l'éclipse centrale, il suffirait de s'avancer de dix-sept miles ou de huit lieues de poste dans l'azimut de cinquante-quatre degrés, compté du nord vers l'ouest à partir de la pointe nord-ouest d'Ouessant, puis de gouverner dans la direction perpendiculaire, pour suivre la ligne où l'anneau doit se former, alors l'observation astronomique aurait de l'importance. A Ouessant, au contraire, comme à Brest et à Paris, les seuls contacts extérieurs seront observables, et l'on sait combien ces phénomènes sont difficiles à saisir avec précision. Mais je le répète, au point de vue physique, la station d'Ouessant peut jouer un rôle, quand bien même l'observation de l'éclipse centrale réussirait en Angleterre et en Norwége, dont les territoires sont sur le passage des centres des deux astres.

Or, cette dernière supposition n'est nullement certaine. Au mois de mars, mois de giboulées et de variations météorologiques incessantes, le nord de l'Europe pourrait fort bien être couvert de nuages à l'instant du phénomène, tandis que le ciel serait pur à la hauteur de la pointe occidentale de la France. Plus loin, au sud, il n'y a plus de station utile ; l'ombre de la lune parcourt l'Océan et nous quitte au rivage même de l'Amérique.

Je passe maintenant aux suggestions que je désire soumettre aux observateurs.

I. Ma première recommandation porte sur la disposition d'esprit qu'il convient d'apporter dans l'observation de ces intéressants phénomènes. L'astronome doit garder son indépendance d'esprit vis-à-vis des théories les plus séduisantes, mais non encore démontrées. Il n'est nullement certain 1° que la pénombre d'une tache disparaisse du côté du centre et subsiste au contraire du côté du bord ; 2° que le soleil soit entouré d'une atmosphère comme l'indiquerait la *Gloire* des éclipses totales et la faiblesse d'éclat relatif des bords de son disque apparent ; 3° que les protubérances rosa-

cées soient des nuages suspendus dans cette atmosphère hypothétique, etc., etc. Il ne faut donc pas s'obstiner à ne chercher ces protubérances qu'en dehors du disque lunaire, car elles se montrent quelquefois renversées sur le bord du disque obscur de la lune elle-même. La théorie veut des nuages lumineux, roses ou violets ; mais les faits montrent parfois une obscurité complète, là où la théorie attend la lumière, témoin l'observation de M. Moesta au Chili, qui a signalé une protubérance noire comme le disque même de la lune, dont elle semblait être une excroissance anormale.

II. Je conseille aux observateurs de renoncer à étudier le croissant solaire, et même de ne pas admettre les pointes des cornes dans la lunette, sans les plus grandes précautions. L'éblouissement causé par le moindre jet de la lumière du soleil, ferait évanouir toutes les apparences qu'il s'agit d'étudier ; il dure plus longtemps qu'on ne croit d'ordinaire, et ferait à lui seul manquer l'excellente observation du 18 mars prochain. Les contacts extérieurs n'ayant point d'importance, à cause de leur manque de précision, on peut les négliger. La lunette peut avoir été mise au point dans la matinée sur des étoiles, elle doit être munie d'un tube assez court, noirci intérieurement, afin d'éliminer une portion de la lumière diffuse. Enfin, il faut se tenir jusqu'à la minute qui précède la plus grande phase dans une demi-obscurité. Un assistant muni d'une petite lunette, qui surveillerait de son côté la troncature des cornes et les phénomènes signalés par Bailly, avertirait à temps l'observateur principal. A ces conditions on peut espérer de voir parfaitement à Ouessant l'aurole, les lignes de nuages rouges qui vont d'une corne à l'autre, les protubérances roses de 1842, ou la protubérance noire du Chili ; les indentures de M. Parès, le trou d'Ulloa, les coruscations de Louville. Bien plus, je suis convaincu que toutes ces apparences se dessineraient fidèlement elles-mêmes par la photographie, si on savait tirer parti du progrès que cet art admirable a fait dans ces derniers temps.

III. Ma troisième remarque portera sur un fait peu connu dont les astronomes n'ont guères tenu compte jusqu'ici, malgré son importance très-réelle. Je veux parler des réfractions anormales que l'air contenu dans les lunettes fait souvent éprouver aux rayons lumineux. Si la lunette destinée à l'observation reste exposée en plein air aux rayons de soleil, longtemps avant le moment que je viens d'indiquer, on peut être certain que, sous l'in-

fluence de la radiation solaire, l'air s'y disposera en couches inégalement chaudes, parallèlement aux tuyaux, c'est-à-dire dans le sens même de la marche des rayons. Alors ces rayons, traversant ces couches sous une incidence rasante, y éprouveront les réfractions progressives que j'ai calculées dans diverses hypothèses et que j'ai trouvées très-sensibles. Ce sont ces réfractions qui ont produit dans le télescope d'Herschel (où leur influence est encore plus à craindre que dans nos lunettes) et dans l'équatorial de Greenwich, la singulière déformation du disque de Saturne en un carré arrondi sur les angles ; et qui donnaient aux étoiles vues à l'aide de la grande lunette de Cauchoix, de l'observatoire de Cambridge, de magnifiques appendices rayonnants d'une symétrie parfaite. Il n'est peut-être pas d'observations astronomiques où son influence ne se fasse sentir. Elle explique, par exemple, comment les mesures exécutées dans la même soirée sur les étoiles doubles avec un plein succès, discordent néanmoins avec les observations de la soirée suivante, malgré l'identité des circonstances extérieures. Elle agit sur les mesures des disques des planètes, sur celles des coordonnées absolues, et surtout sur les qualités optiques des meilleures lunettes. S'il était possible d'en garantir entièrement les grands télescopes de lord Ross, je ne doute pas que ces merveilleux instruments ne se montrassent bien supérieurs à ce qu'ils ont été jusqu'ici. Ces assertions sont basées sur des expériences directes et sur le calcul de la marche d'un rayon lumineux à incidence rasante dans des couches de même sens où la chaleur varie seulement de quelques millièmes de degré par millimètre d'épaisseur.

Or cette cause d'erreur doit atteindre son maximum dans l'observation des éclipses, surtout si le tube de ces lunettes est conique et fixé sur une forte planche en bois. Dans tous les cas, il est aisé de s'en garantir en abritant avec un drap blanc la lunette et son prolongement contre les rayons du soleil, jusqu'au moment où l'observation devra commencer. Le petit chercheur suffira à l'assistant pour diriger d'avance la lunette sans y laisser pénétrer les rayons du soleil. S'il y avait une planche de support on la ferait évider entièrement par quatre traits de scie ; et l'on aurait, en outre, l'attention de faire tourner de temps en temps la lunette dans ses collets, même pendant qu'elle est abritée. »

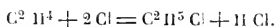
— M. Gautier, de Genève, fait hommage de plusieurs notices astronomiques récemment publiées par lui sur les étoiles changeantes ou variables, sur le diamètre de Saturne, etc.

VARIÉTÉS.

Synthèse de l'esprit de bois ou alcool méthylique

PAR M. BERTHELOT.

Cette synthèse repose sur les réactions suivantes, faciles à présenter, mais dont la réalisation offre de grandes difficultés, en raison de la nature gazeuse des substances sur lesquelles on opère. En traitant le gaz des marais C^2H^4 par le chlore, on obtient, entre autres produits de substitution, l'éther méthylchlorhydrique C^2H^5Cl :



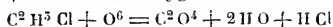
Cet éther, décomposé convenablement, fixe les éléments de l'eau en perdant ceux de l'acide chlorhydrique, et se change en esprit de bois :



En faisant agir le chlore sur le gaz des marais, divers chimistes ont observé la formation d'un composé gazeux renfermant du chlore parmi ses éléments; mais ce gaz n'a jamais été l'objet d'aucune analyse, ni d'aucun examen approfondi. C'est ce composé que M. Berthelot prend pour point de départ. Pour l'obtenir, il mélange à volumes égaux, dans des flacons d'un litre, 40 litres de chlore et 40 litres de gaz des marais purifié par l'acide sulfurique et recueilli sur l'eau; il place les flacons, exactement bouchés, dans un lieu où ils puissent recevoir la lumière solaire réfléchie irrégulièrement, sur un mur, par exemple. Quand le mélange est décoloré, on ouvre les flacons sur le mercure, pour éviter l'action dissolvante de l'eau; on y introduit des fragments de potasse et quelques gouttes d'eau. Le volume gazeux se trouve ainsi réduit à peu près à moitié; on agite le mélange gazeux avec de l'acide acétique cristallisable dans la proportion de 250 grammes pour 8 litres du mélange gazeux; on fait passer le gaz successivement dans des flacons d'un litre, renversés sur la cuve à mercure et contenant le dissolvant; on agite, puis on rejette le résidu gazeux dans l'atmosphère, à l'aide d'un siphon renversé. L'acide acétique, soumis à l'ébullition, dégage la plus grande partie du gaz qu'il a dissous; on peut extraire le reste, en saturant l'acide par une lessive de soude très-concentrée. On recueille le gaz sur le mercure et on l'agite avec quelques morceaux de potasse humectée, pour enlever les vapeurs d'acide acétique.

On obtient, en définitive, un gaz doué d'une odeur spéciale,

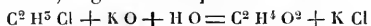
brûlant avec une flamme verte caractéristique et production d'acide chlorhydrique ; soluble dans 1/4 de son volume d'eau, dans 1/35 d'alcool absolu, dans 1/40 d'acide acétique cristallisable, liquéfiable à 30 degrés, etc., en un mot, présentant les mêmes propriétés que l'éther méthylchlorhydrique. Il en possède également la composition ; car un volume de gaz brûlé dans l'eudiomètre, a fourni un volume d'acide carbonique, en absorbant très-sensiblement 1 1/2 volume d'oxygène :



L'identité du composé chloré, dérivé du gaz des marais et de l'éther méthylchlorhydrique, étant ainsi reconnue par l'analyse et par l'étude des propriétés physiques, il restait à la contrôler en transformant ce composé en esprit de bois.

Trois procédés permettent de changer l'éther méthylchlorhydrique en esprit de bois :

1° Cet éther, dissous dans l'acide acétique et chauffé à 200 degrés avec de l'acétate de soude, se change en éther méthylacétique ; mais on ne peut agir dans ce procédé que sur de très-petites quantités de matière ; 2° L'éther méthylchlorhydrique, chauffé à 100 degrés durant une semaine, avec une solution aqueuse de potasse, régénère l'esprit de bois :



En opérant sur deux litres de gaz, M. Berthelot a pu isoler près de deux grammes d'esprit de bois ; mais une partie notable de l'esprit de bois régénéré se perd durant les traitements, en raison de sa volatilité et de la surface considérable des vases nécessaires pour les expériences sur les corps gazeux.

3° On fait agir à 100 degrés sur l'acide méthylchlorhydrique un mélange d'acide sulfurique concentré et de sulfate d'argent ou de mercure ; et l'on obtient de l'acide méthylsulfurique, et à l'aide de cet acide, du méthylsulfate de baryte cristallisé et parfaitement défini. Avec ce sel, il est facile de préparer, soit de l'esprit de bois, soit l'éther méthylbenzoïque, soit l'éther méthyl-oxalique, que M. Berthelot a formé de toutes pièces avec du carbone et de l'hydrogène.

Ainsi, le gaz des marais $C^2 H^4$ peut être changé en alcool méthylique $C^2 H^4 O^2$, de même que le gaz oléfiant $C^4 H^4$ peut être changé en alcool ordinaire $C^4 H^6 O^2$; le propylène $C^6 H^6$ en alcool propylique $C^6 H^8 O^2$, etc.

COSMOS.

NOUVELLES DE LA SEMAINE.

M. Pietro Pigorini nous apprend que par décret de Son Altesse la grande-duchesse il a été appelé à remplacer M. Colla dans ses doubles fonctions de directeur de l'Observatoire astronomique et météorologique, et de professeur d'astronomie à l'université de Parme. M. Pigorini n'a pas encore vingt et un ans, mais il est plein d'ardeur et de talent; il a subi avec la plus grande distinction les épreuves du doctorat ès sciences, et il ne s'effraie pas d'être chargé de l'instruction mathématique des élèves de troisième année. Il nous promet, et nous nous en réjouissons, de continuer la correspondance scientifique de son infatigable prédécesseur, qui analysait avec tant d'intelligence et d'ardeur les progrès et les découvertes de l'astronomie.

— M. Schrœter nous apprend qu'il nous enverra régulièrement les comptes rendus des séances de l'Académie impériale de Vienne, classe des sciences mathématiques et naturelles, qu'il publie chaque semaine dans la *Gazette officielle* ou moniteur du gouvernement. Le savant secrétaire perpétuel accompagne son annonce de louanges pour le *Cosmos*; nous l'en remercions, et nous prenons de notre côté l'engagement d'analyser immédiatement les communications intéressantes que la gazette allemande nous apportera; de sorte que nos lecteurs seront parfaitement au courant des progrès de la science dans le vaste empire autrichien.

— Un décret inséré au *Bulletin des lois* ouvre au ministre de l'instruction publique un crédit extraordinaire de 42 000 francs, qui seront consacrés tout entiers à l'installation complète du nouveau cours de physique végétale créé au Muséum d'histoire naturelle. Galerie d'expérimentation, laboratoire d'analyses, matériel complet et indépendant, rien ne manquera donc au nouvel enseignement, et on ne peut que féliciter M. Rouland de n'avoir pas voulu faire les choses à demi.

— Samedi dernier, vers les six heures du soir, un brouillard extrêmement intense a subitement enveloppé une grande partie de la capitale. L'obscurité était telle qu'on ne découvrait rien à dix

pas ; la clarté du gaz était impuissante à percer ces sombres ténébres. Sur les places, sur les quais, sur les boulevards on ne marchait qu'à tâtons ; la circulation des voitures a été forcément interrompue sur divers points ; ailleurs les cochers ont dû mettre pied à terre pour conduire leurs chevaux par la bride et s'avertir réciproquement de leur approche par des cris assourdissants. On se serait cru transporté à Londres ; des sergents de ville, placés de distance en distance, portaient des torches allumées, et sans ce secours beaucoup de personnes n'auraient pas retrouvé leur chemin. Ce qu'il y avait de plus singulier, c'est que le brouillard était en quelque sorte localisé ; aux abords de l'Ambigu, sur le boulevard par exemple, il était très-épais, et à vingt mètres plus loin l'atmosphère était presque transparente ; le brouillard, un peu odorant, rasait en outre la terre ; en levant les yeux on voyait briller les étoiles.

— Nous avons oublié de dire, dans notre dernier numéro, que la quarante-septième petite planète, découverte par M. Goldschmidt, venait enfin de recevoir un nom. Le parrain désigné par l'heureux astronome était M. Élie de Beaumont, qui proposa d'abord de désigner les deux astres du nom commun de Jumelle n° 1, Jumelle n° 2. Ces dénominations anti-astronomiques n'avaient pas pu être acceptées ; M. Babinet, à qui M. Goldschmidt avait décerné l'honneur de nommer la quarante-huitième petite planète avait d'ailleurs choisi le nom de Palès, il ne voulait pas, il ne pouvait pas y renoncer. M. Élie de Beaumont sembla s'être retiré sous sa tente et le nouvel astre restait sans nom. Interpellé et pressé par M. Babinet, l'illustre secrétaire perpétuel a enfin rompu le silence et a choisi le nom de Doris, déesse des mers, fille de l'Océan et de Thétis, épouse de son frère Nérée, et mère des cinquante belles Néréides. Il ne s'est pas exécuté sans protester, sans exprimer de nouveau son regret de voir repousser la dénomination de Jumelles ; et il a trouvé un écho de sa douleur dans M. Despretz qui tenait à ce qu'on ne séparât pas ce qu'un bonheur inouï avait uni.

Avec un peu plus de bonne volonté et d'érudition mythologique, on serait parvenu à s'entendre et à consacrer complètement le souvenir d'un événement mémorable en effet, la découverte en une seule nuit de deux petites planètes par un même astronome, et l'astronome le plus mal pourvu d'instruments. Il suffisait pour cela de donner aux deux astres les noms de deux déesses jumelles, d'Anaxandre et de Lathrie, par exemple ; de

Clytemnestre et d'Hélène, filles de Lédà, sorties au même instant d'un même œuf. Nous croyons savoir que M. Élie de Beaumont avait songé au nom d'Hélène, qui malheureusement, a en ce moment une signification politique. C'était un scrupule mal fondé, qui n'aurait pas dû l'arrêter, si M. Babinet, de son côté, avait accepté Clytemnestre, car la qualité dominante de jumeelles sauvait tout. Le mieux certainement, puisque M. Babinet tenait à Palès, était d'appeler la 47^e petite planète Parès, nom qui, comme celui de Palès, n'est qu'un pseudonyme de Cybèle ; Palès et Parès, ce rapprochement étroit conciliait tout.

— La section de minéralogie et de géologie a présenté sa liste de candidats. Elle place au premier rang M. Daubrée, professeur à la Faculté de Strasbourg ; au second rang, M. Charles Sainte-Claire Deville ; au troisième rang, MM. Descloiseaux, Durocher de Rennes et M. le commandant Rozet. La discussion a été longue et animée ; la lutte, comme nous l'avions prévu, et par le fait que M. Pasteur est réservé, sera très-vive. S'il triomphe, M. Daubrée ne l'emportera que d'un petit nombre de voix.

— Les travaux qui s'exécutent en ce moment sur le boulevard St-Denis ont nécessité le déplacement du bureau du surveillant de la station des voitures de place dans lequel étaient la pile électrique et la pendule en communication avec les trois lanternes à cadrans d'heures et minutes que M. Detouche a installées il y a dix-huit mois sur le boulevard de Strasbourg. Depuis l'ouverture des travaux, le courant électrique qui donne le mouvement aux aiguilles ayant été interrompu, elles ont nécessairement cessé d'indiquer l'heure. Cette raison pouvant être ignorée du public, nous nous empressons de la signaler et de constater que les cadrans électriques de M. Detouche, si simples et si bien combinés, ont donné tous les résultats qu'on attendait ; aussi nous semble-t-il impossible que le progrès important qu'elles réalisaient ne soit pas bientôt définitivement adopté.

Faits des sciences.

Il y a quelques mois, on annonça avec quelque éclat à la Société d'encouragement, que M. Léon Scott, simple correcteur d'imprimerie, avait résolu un grand problème, la parole s'écrivant elle-même ; et créé un art inconnu, la phonographie. Le récit des premières expériences de l'ingénieux inventeur ne nous

avait pas séduit; nous ne pouvions y voir qu'une vieille expérience de physique exécutée plusieurs fois sous nos yeux par Savart, qui l'avait apprise du vieux P. Mersenne, beaucoup étendue et perfectionnée par M. Scott. Mais quelques-uns de nos lecteurs nous ont reproché notre silence, et comme le nouvel art s'est produit il y a quinze jours dans la séance hebdomadaire du cercle de la presse scientifique, comme notre habile confrère M. Figuier l'a parfaitement exposé dans son feuillet de la *Presse* du 28 novembre, nous nous sommes résolu à extraire de cet article ce qui est nécessaire pour mettre les abonnés du *Cosmos* au courant de ce progrès. L'appareil employé par M. Scott pour obtenir l'impression graphique des sons, se compose d'un conduit évasé à son extrémité en une sorte de pavillon qui sert à recueillir les sons de la voix ou d'un instrument en état de sonorité. L'extrémité qui termine ce conduit est fermée par une membrane mince convenablement tendue, et qui porte un crayon ou style excessivement léger. Ce crayon, mis en mouvement par les vibrations de la membrane provoquées par les sons, inscrit la trace de son mouvement sur du papier recouvert de noir de fumée, et qui, placé au-devant du crayon, se déroule lentement et uniformément par l'effet d'un rouage d'horlogerie. Les traces laissées sur le papier peuvent ensuite être reproduites et fixées à jamais, grâce aux procédés de reproduction photographique.

Voilà l'appareil; voici maintenant quelques détails sur les résultats obtenus par son moyen :

La question du timbre, sur laquelle on est si peu d'accord, a déjà reçu quelques lumières de cette graphie des sons. M. Scott a réuni un certain nombre d'épreuves qui présentent les sons de la voix comparés à ceux du cornet à piston, du hautbois, du diapason, etc. Les instruments, comme on pouvait le pressentir, se distinguent d'avec les voix par les caractères de leurs vibrations. Ainsi, l'accord parfait donné par le cornet à piston, recueilli sur le noir de fumée, donne des figures fort dissemblables, par leurs formes et leurs dimensions, de celles que fournit le même accord parfait émané d'un instrument à cordes ou de la voix humaine. La même différence se remarque dans le tracé graphique que donne le chant comparé avec le tracé des cris explosifs, des rugissements, etc.

M. Scott a constaté ce fait curieux, que le son d'un instrument ou d'une voix fournit une série de vibrations d'autant plus régulières, plus égales, et par conséquent plus isochrones, qu'il est

plus pur pour l'oreille et mieux filé. Dans le cri déchirant, dans les sons aigres des instruments, les ondes de condensation sont irrégulières, inégales, non isochrones. Aussi pourrait-on dire qu'il y a à ce point de vue des sons faux et discords d'une manière absolue. Dans une épreuve de M. Scott, qui montre les mauvais sons de la voix, c'est-à-dire les sons voilés, on reconnaît avec un peu d'attention, une, quelquefois deux et même trois vibrations secondaires, combinées avec l'onde principale.

Faits de l'industrie.

(Suite et fin. — Voyez p. 682 à 684.)

« Le deuxième problème consistait à transformer l'aluminium en chlorure d'aluminium. C'était encore une opération simple et peu coûteuse: Il suffisait de faire passer un courant de chlore à travers un mélange d'alumine et de charbon portés à une température rouge. Il se produisait de l'acide carbonique et du chlorure d'aluminium; le gaz s'en allait, le corps solide restait seul après la séparation. Il y avait là cependant une petite difficulté. Le chlorure d'aluminium est en effet un corps peu maniable. Mais ce chlorure est susceptible, en se combinant avec le sel marin, de se transformer en un chlorure double d'aluminium et de sodium, substance des plus faciles à manier. C'est ce procédé qu'a employé M. Deville. Autrefois, dans les laboratoires, on prenait les plus grandes précautions lorsqu'on mettait le potassium ou le sodium en contact avec quelque autre corps; on n'arrivait pas toujours à éviter des accidents dangereux pour les opérateurs. Aujourd'hui, on prend à la pelle le sodium et le chlorure double d'aluminium et de sodium pour les jeter dans un four à réverbère chauffé au rouge; on fait marcher à la fois sept ou huit fourneaux, et il ne s'est pas produit jusqu'à présent un seul accident.

En résumé, dit M. Dumas, on ne rencontre aujourd'hui, dans la fabrication de l'aluminium, que des procédés très-simples et des ingrédients très-communs. Ces ingrédients sont : le charbon, l'argile, qui produit jusqu'à 33 pour 100 d'aluminium; le sel marin, qui produit jusqu'à 40 pour 100 de sodium; enfin le chlore, que l'on obtient avec de l'acide sulfurique, du sel marin et du peroxyde de manganèse. Ainsi donc, si l'aluminium ne devient pas un métal très-usuel, ce ne sera pas sa faute bien certainement. En quatre années, on a fait que l'aluminium pût être livré à 300 francs le kilogramme environ; le moment est venu pour

l'industrie de s'occuper des applications. La présentation des recherches sur l'aluminium à l'Académie des sciences était un fait purement scientifique; la communication, qui est faite aujourd'hui à la Société d'encouragement a surtout pour objet d'appeler l'attention sur ce qui reste à trouver, au point de vue des applications et des procédés industriels. »

Nous avons reproduit d'abord les développements donnés par M. Dumas, parce qu'ils présentent la question de l'aluminium sous une forme propre à en faire saisir toute l'importance. M. Deville s'est attaché surtout à retracer l'histoire de ses recherches personnelles, et à montrer les différentes applications dont l'aluminium lui paraît susceptible. — Ce fut en 1827 que Vœhler, l'habile chimiste de Gœttingue, découvrit l'aluminium et donna une méthode pour préparer, non-seulement ce corps, mais plusieurs autres également. Sa découverte, dit modestement M. Deville, laissait quelque chose à faire. M. Vœhler obtenait quelques globules, dont des matières étrangères masquaient le véritable aspect. A cette époque, le sodium et le potassium coûtaient quelque chose comme 45 francs le gramme. Il était impossible de voir encore quelque utilité industrielle dans la production de l'aluminium.

En cherchant théoriquement le protoxyde d'aluminium, M. Deville réussit à réunir en sphères, puis en lingots, les globules découverts par M. Vœhler. Lorsque, le 14 août 1854, les premières expériences relatives à l'aluminium furent soumises à l'Académie des sciences, M. Dumas comprit tout l'intérêt qui pouvait se rapporter à ces recherches. L'Empereur ouvrit à M. Deville un crédit illimité sur les fonds de l'État : 30 000 francs furent ainsi employés à des recherches dans l'usine de Javelle, et l'on parvint à produire le sodium dans des conditions inespérées de bon marché. Ce métal ne revenait plus qu'à 9 ou 10 francs le kilogramme. Plus tard, travaillant avec ses propres ressources et aidé de quelques amis dévoués, dans une petite usine de la barrière de la Santé, à Paris, M. Deville perfectionna encore ses procédés d'extraction, de sorte que le sodium et le chlorure d'aluminium purent se fabriquer dans de vastes fours, à la manière des produits habituels de la métallurgie.

Dans la question de l'aluminium, la fabrication du métal n'était pas encore la chose la plus difficile; il s'agissait d'introduire, de vive force, un métal nouveau dans les usages, et de lui créer une place entre le fer, le cuivre et l'argent. Rien n'est plus difficile à vaincre que les habitudes invétérées. Si le verre n'existait pas,

s'il venait à être découvert aujourd'hui, il faudrait peut-être cinquante années pour l'introduire dans la consommation. Ce sont les fabricants, les ouvriers, particulièrement ceux des industries où on emploie des vases d'argent, où l'on craint l'hydrogène sulfuré, qui ont montré le plus d'empressement et d'intelligence pour la propagation de l'aluminium. Dans le principe, M. Deville avait eu peine à réunir 50 centigrammes de ce métal; aujourd'hui, il en existe en approvisionnement plusieurs centaines de kilogrammes.

L'aluminium est presque aussi blanc que l'argent. C'est ce que l'on peut voir sur les échantillons fondus, ciselés, et mis en couleur, qui sont placés sous les yeux de la Société. La mise en couleur n'est pas moins nécessaire pour l'argent que pour l'aluminium. L'argent, s'il ne subissait pas cette opération, serait un métal fort laid. Il faut remarquer que l'on ne sait pas encore opérer d'une manière satisfaisante la mise en couleur de l'aluminium; les procédés employés pour l'argent ne lui sont pas applicables. Sous le rapport de l'éclat, M. Deville reconnaît l'infériorité de l'aluminium. L'argent, après plusieurs réflexions successives, donne une lumière jaune; tout porte à croire que l'aluminium, dans les mêmes conditions, donnerait une lumière bleuâtre.

Quant aux autres propriétés physiques, l'aluminium offre plus d'élasticité que l'argent; il peut être étiré en fils aussi fins, plus fins même. Sa ténacité est plus grande encore. Dans cette comparaison on oppose l'aluminium pur à l'argent allié; s'il s'agissait de l'argent pur, on le trouverait très-inférieur sous presque tous les rapports, même pour sa beauté, à l'aluminium pur. Les alliages d'aluminium n'ont pas encore été bien étudiés. Lorsqu'on aura trouvé les corps et les proportions qui conviennent le mieux pour les alliages, l'industrie en tirera sans doute un parti très-avantageux. Il est inutile de répéter ce qui a été dit déjà tant de fois sur la légèreté extraordinaire de l'aluminium, quatre fois moins dense que l'argent. Ce n'est jamais sans une véritable surprise que l'on soulève un gros lingot de ce métal, qui renverse toutes nos idées sur la pesanteur traditionnelle des métaux. L'aluminium, exposé à l'air, jouit d'une inaltérabilité complète. Une lame a été laissée dans une cour pendant un an; on n'y a remarqué aucune altération, aucun changement de poids. L'hydrogène sulfuré n'exerce aucune action sur l'aluminium, qui, sous ce rapport, est bien supérieur à l'argent. Lorsque l'on veut produire des bijoux qui ne changent pas, on est obligé d'oxyder, c'est-à-dire de salir l'argent. Les objets ciselés, fabriqués depuis

trois ans avec l'aluminium, ont conservé absolument le même ton. L'acide azotique n'agit pas sur l'aluminium, non plus que l'acide sulfurique. A Nancy et dans plusieurs endroits de l'Allemagne, on se sert de piles voltaïques où l'aluminium remplace le platine, et qui durent infiniment plus longtemps. L'acide chlorhydrique attaque l'aluminium, mais lentement, si le métal est pur. Les alcalis l'attaquent lorsqu'ils sont dissous dans une grande quantité d'eau. Un mélange d'acide acétique et de sel marin attaque l'aluminium, mais moins vite assurément que l'argent. Si l'on fait bouillir longtemps de l'eau salée dans un vase d'aluminium, le chlorure de magnésium contenu dans le sel attaque toujours un peu le vase; mais le même fait se produirait s'il s'agissait d'un vase d'argent.

Une circonstance bien importante pour l'économie domestique, c'est que l'aluminium est le plus inoffensif de tous les métaux. En admettant que les vases de cuisine puissent en laisser dissoudre une petite quantité, aucun accident n'est à craindre, et c'est un avantage énorme que l'aluminium possède sur le cuivre. L'étain même n'est pas inoffensif. M. Deville a vécu plusieurs années en Franche-Comté, où l'on emploie à peu près exclusivement pour la cuisine des vases de fer; il trouvait aux aliments un goût ferrugineux très-prononcé. D'un autre côté, les Franes-Comtois qui viennent à Paris trouvent à la cuisine parisienne un goût de poisson non moins caractéristique. Ce goût de poisson est le goût de protochlorure d'étain, et il devient très-sensible, lorsque l'étamage est neuf. L'aluminium, qui pourrait être dissous dans la préparation des aliments, serait à l'état d'acétate d'alumine, et cet acétate, par l'ébullition, se décomposerait en acide acétique et en alumine ou argile, deux substances également inoffensives; la première, du reste, s'échapperait sous forme de vapeur.

Le point de fusion de l'aluminium est le rouge bien franc; ce point est inférieur au point de fusion de l'argent. Mais le feu de cuisine le plus vif serait insuffisant pour fondre des vases d'aluminium. Ce métal est un de ceux dont la chaleur spécifique est la plus considérable. On fondrait plus vite trois kilogrammes d'argent qu'un seul kilogramme d'aluminium. L'aluminium, une fois chaud, conserve très-longtemps sa température. Il faut plusieurs heures pour que des barreaux d'aluminium retirés de la lingotière puissent être tenus impunément dans les mains. L'aluminium se couple comme l'argent. On peut le couler à l'air sans

aucune altération. Le métal dans cette opération présente l'apparence d'une matière un peu grasse. Des expériences sont faites sous les yeux de la Société d'encouragement.

Il a déjà été question de la sonorité de l'aluminium ; cette sonorité égale celle de l'argent. Le son est presque cristallin. L'aluminium peut être doré au moyen de la pile ; le ton bleuâtre de ce métal se marie bien avec celui de l'or. On approcherait peut-être par là de la solution du problème de l'ornementation or et argent : ces deux derniers métaux ne peuvent être associés, parce que l'argent noircit, tandis que l'or reste inaltéré.

Parmi les différents objets exposés par M. Deville, on remarquait des tubes emboutis, fabriqués dans les usines d'Haudincourt, et qui sont destinés à la confection des lunettes d'approche ou de spectacle ; l'aluminium serait très-précieux pour cet emploi, à cause de sa légèreté, les instruments perdraient ainsi une partie du poids qui les rend incommodes. Nous avons vu encore une cuvette et un pot à eau dont les formes rappellent celles du moyen âge. Ces objets ont été fabriqués au tour et au marteau. Sous ce rapport, le travail est irréprochable ; mais les soudures sont encore imparfaites. On a dû employer l'étain, qui donne peu de solidité. Il y a là un progrès à faire ; c'est à l'industrie à le réaliser. En attendant, on rapporte les pièces avec des rivets, comme on faisait, il n'y a pas bien longtemps encore, pour l'orfèvrerie d'argent. L'anse du vase est coulée creuse ; cela montre la facilité avec laquelle on peut travailler l'aluminium.

Pour les usages industriels, on n'emploie pas encore l'aluminium pur. Malgré les perfectionnements apportés à la fabrication par M. Morin, ce métal renferme toujours une petite proportion de cuivre. Du reste, l'alliage du cuivre avec l'aluminium fournit des bronzes susceptibles d'un emploi très-avantageux. Ces alliages se font dans des proportions variables. Celui qui a donné les meilleurs résultats contient 10 pour cent d'aluminium. Il ressemble au fer par presque toutes les propriétés physiques, et peut être étiré en fils dont la ténacité dépasse la ténacité de fils de fer pur. Lorsqu'on aura déterminé le pouvoir conducteur de cet alliage au point de vue de l'électricité, il est très-probable que l'on songera à l'employer pour la fabrication des conducteurs destinés à la télégraphie électrique. Comme l'a fait remarquer M. Dumas, ces fils, à cause de leur légèreté, pourraient être très-précieux dans l'établissement des câbles sous-marins. M. Deville, en terminant son exposé sur l'aluminium, n'a pas négligé de

payer un juste tribut de remerciements aux ouvriers et aux industriels qui ont coopéré au développement de son œuvre. C'est un exemple qui devrait être suivi ; les inventeurs oublient trop souvent les auxiliaires obscurs sans le concours desquels leurs découvertes seraient restées peut-être à l'état de théorie, et sans aucun avantage pour la société.

— M. Tison a eu l'idée de substituer à la cornue fixe dans laquelle on distille la houille pour la production du gaz d'éclairage, une cornue mobile, ou tournant sur elle-même entre deux foyers dont elle reçoit successivement l'action. Il paraît que, dans ces conditions, la distillation est beaucoup plus parfaite, qu'il se forme moins de goudrons et d'hydrocarbures, et que le rendement en gaz est plus considérable dans la proportion d'au moins un quart. La cornue tournante qui reçoit le feu également sur tous les points de sa surface dure, en outre, plus longtemps.

— La *Science* exaltait beaucoup le vernis, à l'aide duquel M. Carteron communique aux bois et aux étoffes une incombustibilité relative très-grande, ou du moins, dans tous les cas, la faculté de brûler sans flamme. Des expériences sérieuses, disait-elle, ont été faites en présence de l'autorité supérieure, et jamais il n'y a eu d'insuccès ; c'était quelque chose d'étonnant que de voir des planches de sapin revêtues de cet enduit et exposées à la chaleur intense d'un bec de gaz, pendant cinquante minutes environ, se carboniser sans aucune flamme. Quelle est la composition de ce vernis merveilleux ? M. Jacob nous dit simplement que l'inventeur le prépara d'abord avec du sable, de la soude brute, de la chaux, du charbon en poudre, de l'eau d'alun et des sels de plomb ; que plus tard il eut recours aux silicates de potasse et de soude, aux sels de zinc, au phosphate de soude et au borate de magnésie ; c'est beaucoup dire et ce n'est rien dire. M. Carteron garde son secret, et il a raison, si sa recette est bonne et infaillible.

— M. Cailletet, maître de forges à Châtillon-sur-Seine, annonce qu'il est sur la voie d'obtenir du fer parfaitement pur, dépouillé de force coercitive, et éminemment propre, par conséquent, à la construction des électro-aimants et des machines narquito-électriques.

PHOTOGRAPHIE.

Solubilité des principaux agents employés en photographie

Par M. Aimé GIRARD, secrétaire de la Société de photographie.

Les corps employés en photographie sont en petit nombre, et cependant on ne connaît pas encore très-bien leurs propriétés, pas même la plus importante de toutes, au point de vue des préparations, leur solubilité dans l'eau, dans l'alcool ou les autres véhicules. M. Aimé Girard a voulu combler cette lacune, et il s'est condamné, dans ce but, à un long travail de recherches expérimentales. Il a employé aussi souvent qu'il l'a pu, le procédé de Gay-Lussac, consistant, comme on sait, à évaporer un volume donné de la liqueur saturée; mais le plus souvent il a été forcé de recourir aux méthodes plus délicates de l'analyse chimique. Nous ne pouvons donner ici que les résultats de ses recherches, en renvoyant au bulletin de la Société française de photographie, novembre 1857.

Acétate d'ammoniaque cristallisé. Soluble dans l'eau en toutes proportions. Il est difficile et dispendieux de l'obtenir à l'état de cristaux; mais on peut lui substituer l'acétate liquide, esprit de Mindérius, obtenu en saturant peu à peu l'acide acétique du commerce, rendu tiède, par du carbonate de potasse en poudre, jusqu'à ce que la liqueur cesse de rougir le papier bleu de tournesol; la solution saturée renferme un douzième de son poids d'acétate d'ammoniaque.

Acétate de chaux, saturé d'acide acétique. A 15 degrés la quantité de ce sel dissoute dans 100 parties d'eau est de 33,3 pour cent. A 100 degrés, il est soluble en toutes proportions. L'acétate de chaux du commerce contient un excès de chaux; pour le saturer, on ajoute de l'acide acétique, jusqu'à ce que le papier bleu de tournesol rougisse dans la liqueur.

Acétate neutre de plomb. A 15 degrés, 59 pour cent; au delà de 75°, il est soluble dans toutes proportions.

Acide acétique. 1° S'il est complètement anhydre, sa densité est 1,0630, 9° au pèse-acide Baumé. 2° A 10 pour cent d'eau, densité 1,0742; au pèse-acide, 10°, 5. 3° A 22,5 pour cent d'eau, densité 1,0770; au pèse-acide 11°. 4° A 32,5 pour cent d'eau, densité 1,0791; au pèse-acide, 11°, 4. 5° A 43 pour cent d'eau, densité 1,0753; au pèse-acide, 11°. 6° A 55 pour cent d'eau, densité

1,0742 ; au pèse-acide, 10°, 15. 7° A 112 pour cent d'eau, densité 1,0630 ; au pèse-acide, 9°. L'acide aqueux possède un maximum de densité égal à 1,0791 ; l'acide cristallisé et l'acide à 50 pour cent d'eau ont la même densité.

Acide chlorhydrique. 1° A 57,57 d'eau, densité 1,21 ; au pèse-acide, 27°. 1° A 61,62 pour cent d'eau, densité 1,19 ; au pèse-acide, 25°. 3° A 69,62 d'eau, densité 1,15 ; au pèse-acide, 20°. 4° A 79,80 d'eau, densité 1,10 ; au pèse-liqueur, 14°. 5° A 89,90 d'eau, densité 1,05 ; au pèse-acide, 8°. 6° A 97,98 d'eau, densité 1,01 ; au pèse-acide, 2°.

Acide citrique. A 15°, 133 pour cent ; à 100°, 200 pour cent. Très-soluble également dans l'alcool.

Acide gallique. A 15°, 1 pour cent d'eau ; à 100°, 33,3 pour cent d'eau. A 12°, 25,2 pour cent d'alcool à 36 degrés : à 100°, 37,5 pour cent d'alcool.

Acide nitrique. 1° A 14,13 d'eau, densité 1,513 ; au pèse-acide, 52°. 2° A 27,11 d'eau, densité 1,478 ; au pèse-acide, 49°. 3° A 37,11 d'eau, densité 1,434 ; au pèse-acide, 46°. 4° A 48,11 d'eau, densité 1,376 ; au pèse-acide, 42°. 5° A 57,8 d'eau, densité 1,310 ; au pèse-acide, 36°.

Acide pyrogallique. A 15 degrés, 44,4 dans cent d'eau, un peu moins soluble dans l'alcool et dans l'éther.

Alcool. La valeur en centièmes de l'alcool est indiquée exactement par le degré de l'alcoolomètre de Gay-Lussac ; ainsi l'alcool à 85° renferme 85 pour cent d'alcool absolu, et 15 pour cent d'eau.

Ammoniaque. 1° A 67,15 d'eau, densité 0,875 ; au pèse-esprit de Baumé, 31°. 2° A 77,93 d'eau, densité 0,916 ; au pèse-esprit, 23°. 3° A 84,12 d'eau, densité 0,938 ; au pèse-esprit, 20°. 4° A 87,60 d'eau, densité 0,951 ; au pèse-esprit, 15°. 5° A 89,18 d'eau, densité 0,957 ; au pèse-esprit, 16°.

Azotate d'argent. Dans l'eau, à 15°, 100 pour cent ; à 100°, en toute proportion. Dans l'alcool, à 15°, 10 pour cent ; à 100°, 25 pour cent.

Acétate de zinc. En toutes proportions.

Bromure de potassium. A 12°, 63,4 pour cent ; à 100°, 120,3 pour cent.

Chlorhydrate d'ammoniaque. Dans l'eau, à 15°, 37,02 pour cent ; à 100°, 80,27 pour cent. Dans l'alcool, à 11°, 2,10 pour cent ; à 100°, 4,50 pour cent.

Chlorure de barium. A 15°, 43,5 pour cent ; à 104°, 4, 70,36 pour cent.

Chlorure de mercure. Dans l'eau, à 15°, 7,39 pour cent ; à 100°, 53,05 pour cent. Dans l'alcool marquant 36 à 15°, 33,3 pour cent. Plus soluble dans l'éther que dans l'eau ; l'éther l'enlève à l'eau. Excessivement soluble dans l'acide chlorhydrique.

Chlorure de sodium. Dans l'eau, à 15°, 35,84 pour cent ; à 110°, 40,38 pour cent. Dans l'alcool marquant 40 degrés, à 15°, 1,59 pour cent. Le sel marin n'est donc guère plus soluble à chaud qu'à froid.

Chlorure d'or. Soluble dans l'eau en toutes proportions.

Chromate (bi-) de potasse. A 19°, 10 pour cent. Insoluble dans l'alcool.

Cire. Insoluble dans l'eau ; soluble en toutes proportions dans la benzine, les essences, les huiles, les graisses. L'alcool ne la dissout pas, mais la décompose en deux parties : 1° l'une soluble, formée d'*acide cérotique*, fusible à 78 degrés, très-soluble dans l'alcool, et de *céroléine*, dont la cire renferme 4 à 5 pour cent ; 2° l'autre presque insoluble, la *myricine*, fusible à 72 degrés, se dissolvant dans 200 parties d'alcool.

Cyanoferrure de potassium. A 20°, 37,17 pour 100 ; à 100°, 104,79 pour 100.


Cyanure de potassium. Dans l'eau, soluble en toutes proportions ; dans l'alcool marquant 40, à 15°, 1 pour 100.

Fluorure de potassium. Soluble dans l'eau en toutes proportions ; très-peu soluble dans l'alcool.

Hyposulfite de soude. A 12°, 81,4 pour 100 ; à 50°, en toute proportion.

Iode. Dans l'eau, à 15°, 0,7 pour 100 ; dans l'alcool, à 15° 7,20 pour 100.

Iodure d'ammonium. Soluble dans l'eau, en toutes proportions.

 *Iodure d'argent.* Insoluble dans l'eau, dans l'alcool, dans l'éther. Dans une solution aqueuse ou alcoolique d'iodure de potassium, pour chaque équivalent d'iodure de potassium il se dissout 1 équivalent d'iodure d'argent.

Iodure de cadmium. A 15°, 54,9 pour 100 d'eau.

Iodure de potassium. Dans l'eau, à 20°, 143,62 pour 100 ; à 117°, 223,50. Dans l'alcool, marquant 40, à 15°, 19 pour 100.

Phosphate de soude. A 20°, 37,17 pour 100 d'eau ; à 100° 108,20.

Protosulfate de fer. A 15°, 76,9 pour 100 ; à 100°, 333 pour 100.

Sucre de lait. Dans l'eau, à 15°, 20 pour 100 ; à 100°, 40 pour 100. Insoluble dans l'alcool et dans l'éther.

ACADÉMIE DES SCIENCES.

Séance du 21 décembre 1857.

M. le ministre de l'instruction publique transmet le décret par lequel Sa Majesté l'Empereur confirme l'élection de M. Frémy ; sur l'invitation de M. le président, le nouvel élu prend place à côté de ses confrères.

— M. le docteur Pander transmet, sous le couvert de Son Excellence le ministre des finances de Russie, ses études du système dévonien de l'empire moscovite.

— M. le professeur Agassiz fait hommage des deux premiers volumes du grand ouvrage qu'il publie par souscription sous ce titre : *Contribution à l'histoire naturelle des États-Unis*, et qui n'est que la mise en œuvre des nombreux et précieux documents qu'il est parvenu à réunir pendant les six premières années de son séjour en Amérique. L'illustre naturaliste se loue beaucoup de l'accueil qu'il a reçu dans sa patrie d'adoption, de l'intérêt presque universel que ses travaux excitent, du grand nombre de ses souscripteurs, etc. Les sciences naturelles, dit-il, comptent dans ce pays beaucoup plus d'adeptes et d'amateurs qu'on pourrait le croire ; elles y sont l'objet d'études profondes, elles y font des progrès rapides.

Je me suis attaché par-dessus tout, dit-il, en revenant à son livre, à suivre dans leurs développements les divers êtres organisés, ceux en particulier, que l'on ne rencontre pas en Europe. Je suis convaincu plus que jamais que l'embryologie et les caractères distinctifs que l'on ne peut saisir que dans le jeune âge, peuvent seuls servir de base à une classification rationnelle. C'est ainsi seulement, par exemple, que je suis parvenu à jeter quelque jour et quelque ordre dans la grande famille des chéloniens. J'ai donné, dans mon premier volume, un résumé complet de mes recherches. Il étonnera au premier abord ; quelques-unes de mes propositions fondamentales paraîtront hasardées, peut-être même paradoxales, tant elles sont éloignées des idées reçues. Mais qu'on ne s'empresse pas de les condamner et de les rejeter, elles sont la conséquence nécessaire de dix années d'observations, et je me fais fort de les justifier complètement. Les divers systèmes zoologiques proposés jusqu'ici reposent en grande partie sur l'arbitraire ; or, je me crois sur la trace des principes qui auront pour premier résultat heureux son élimination absolue, et le règne dé-

finitif de la réalité. J'espère que, dès l'année prochaine, ma publication sera assez avancée pour qu'il me soit permis de faire une courte visite en Europe, et de renouer des relations qui me sont si chères. Est-il vrai qu'insistant sur sa proposition première, sur sa glorieuse initiative, le gouvernement français tenterait de nouveaux efforts pour enlever M. Agassiz à l'Amérique du Nord, qu'il lui aurait fait offrir dans ce but et un fauteuil au Sénat, et la place de directeur du Muséum d'histoire naturelle? Nous l'avons entendu dire et nous le répétons sans vouloir en aucune manière prendre sur nous la responsabilité de cette grande nouvelle.

— M. Domeyko, ancien élève de notre École des mines, plein de respect et de reconnaissance envers ses illustres maîtres, actuellement professeur à Santiago, capitale du Chili, adresse un mémoire descriptif et une collection d'échantillons de nouveaux amalgames natifs découverts pour lui. Il annonce l'envoi prochain d'une étude complète, avec échantillons aussi, des solfatares du Chili qui, dans les temps antérieurs, ont été le point de départ d'une série de faits géologiques comparables à ceux auxquels ont donné naissance les volcans actuels. M. Domeyko a trouvé dans l'agent de France, M. Limpérani, un intermédiaire plein de bonté, et il en profitera pour multiplier ses communications et ses envois.

— Nous n'avons pas entendu le nom de l'auteur d'un mémoire sur le valérianate d'atropine.

— M. Barthélemy, de Toulouse, adresse une nouvelle note sur l'éducation automnale des vers à soie.

— M. Pulvermacher soumet au jugement de l'Académie trois nouvelles dispositions de ses piles électriques portatives à un seul liquide. Il s'agissait d'abord d'obtenir un courant galvanique d'intensité modérée, mais d'une tension suffisante pour vaincre la résistance des tissus du corps humain; d'obtenir ce courant à l'aide d'un appareil flexible, très-léger, qui peut se mouler sur toutes les parties du corps, décrire une courbe quelconque, etc., etc.; il fallait enfin que le prix de l'appareil fût assez réduit pour devenir accessible aux classes moyennes de la Société et que la fabrication ne se laissât jamais déborder par la consommation. Force était dès lors de recourir à l'emploi des machines et c'est ce que M. Pulvermacher a réalisé avec le plus grand succès. Ses nouvelles chaînes sont le résultat d'un travail mécanique vraiment merveilleux. Les fils de cuivre et de zinc, qui sont les métaux

électro-moteurs ou générateurs du courant, sont enroulés mécaniquement et systématiquement autour d'une bande flexible en gutta-percha, qui leur sert à la fois de support et d'isoleur. Cette bande, toujours mécaniquement, est percée d'un grand nombre de trous circulaires qui donnent accès au liquide excitateur unique, l'acide acétique étendu d'eau ou le vinaigre, et lui servent en même temps de réservoirs. Par cette disposition simple, les chaînes électriques sont devenues à la fois plus puissantes et plus continues ou plus constantes dans leurs effets; elles constituent un appareil électro-médical efficace et universel. Comme d'ailleurs on peut, à volonté, augmenter la largeur du tissu métallique, la chaîne, qui, en raison du grand nombre de ses éléments, donnait déjà un courant de forte tension, pourra, quand le besoin s'en fera sentir, produire aussi de la quantité, et satisfaire par conséquent à toutes les exigences du médecin.

Malgré son prix, grandement abaissé, la nouvelle chaîne ne constitue pas encore un appareil populaire; l'habile constructeur a donc, il y a quelques années, conçu l'idée, aujourd'hui réalisée, d'une pile, n'ayant pour support qu'une simple feuille de papier épais, sur laquelle on dépose ou l'on fixe par impression, et en bandes parallèles, les métaux électro-moteurs réduits en feuilles minces ou en poudre, le zinc et le cuivre, ou l'or et le fer, disposés de manière à ce que l'effet des divers couples s'ajoute et produise une résultante proportionnelle à leur nombre. Au fond c'est la pile de Zamboni composée non plus d'éléments superposés et formant une colonne cylindrique; mais juxtaposés en rangées étroites, formant une surface aussi grande qu'on le voudra, et dont l'effet pourra s'accroître à volonté par l'intervention d'un liquide excitateur plus ou moins énergique. Ainsi se trouve réalisé, mais dans des conditions d'efficacité certaine, l'heureuse idée des topiques ou cataplasmes électriques de l'illustre Récamier.

Les appareils qui précèdent donnent des courants continus, et, au jugement d'un grand nombre de médecins, c'est le meilleur mode d'application de l'électricité. Dans certains cas, cependant, dans les cas de paralysie, par exemple, on sent la nécessité de faire agir sur le système nerveux des courants intermittents, lancés à intervalles isochrones, plus ou moins rapprochés, au gré de l'expérimentateur, et il fallait satisfaire à ce besoin impérieux. Dans ce but, M. Pulvermacher a combiné avec les mêmes assemblages de fils de zinc et de cuivre, une pile qu'il appelle à triple contact, et qu'il suffit de plonger pendant quelques instants dans

du vinaigre plus ou moins dilué pour obtenir un courant à haute tension que l'interrupteur réglé du même artiste, si admirablement construit et si étonnant dans ses résultats, suspend ou rétablit à volonté. Les fils de cuivre sont laminés à plat, les fils de zinc en spires serrées les recouvrent sur toute leur longueur; on obtient ainsi beaucoup de surface sous très-peu de volume, et quantité abondante eu même temps que tension très-forte. Un autre avantage considérable, c'est que comme cette pile est continuellement exposée à l'air, traversée par l'air, on n'a plus à redouter l'accumulation de l'hydrogène à la surface des fils électro-négatifs, et cet état de polarisation qui a pour conséquence nécessaire la diminution incessante du courant; elle jouit au contraire d'une constance vraiment remarquable, et bien supérieure à celle que l'on obtient avec les piles à un seul liquide dans lequel les éléments sont sans cesse plongés.

— M. le docteur Phipson adresse une note relative à des faits curieux de putréfaction à 20 et 25 degrés au-dessous de zéro, et à l'explication qu'on en peut donner. Dans ses excursions au pôle nord, à la recherche de Franklin, le docteur Kane raconte qu'il a vu la chair d'animaux récemment tués, de rennes, par exemple, après une courte exposition à l'air, et quoique la température fût au-dessous de 20 degrés centigrades, arriver à un état de décomposition telle, qu'il devenait impossible de s'en nourrir. C'est une conviction acquise pour les indigènes du Groënland que le froid est un excitateur puissant de la putréfaction; aussi les Esquimaux, dès qu'ils ont abattu un animal, s'empressent-ils de lui arracher les viscères et de remplir de cailloux l'espace que les viscères occupaient. Il suffit quelquefois d'un contact de cinq minutes à l'air libre pour que la chair du bœuf musqué prenne une odeur et un goût désagréables. Comment expliquer ces faits si contraires à ce que nous voyons se passer sous nos yeux dans nos latitudes moyennes, où des volailles et du gibier restent glacés des semaines et des mois entiers sans rien perdre de leur goût fin et délicat? Il est vrai, d'une part, qu'à une température basse l'air a une densité plus grande; qu'à volume égal, il contient plus d'oxygène; il est vrai, d'autre part, que l'oxygène est un agent de putréfaction, puisque, dans la théorie si saine de M. Édouard Robin, la putréfaction est le résultat d'une combustion lente par l'oxygène humide. Mais cela ne suffirait pas encore, puisqu'il resterait à savoir pourquoi l'oxygène condensé par le froid n'engendre pas la putréfaction chez nous comme dans les régions hyperbo-

COSMOS.

réennes. C'est alors que M. Phipson, faisant un pas de plus dans son explication, fait intervenir l'ozone. Il a contribué pour sa part à démontrer que, pour agir sur les composés organiques et y déterminer la combustion lente, l'oxygène doit avant tout être dans cet état particulier que l'on désigne par le mot *ozonisé*, et que l'on caractérise mieux par le mot *électrisé*; que l'oxygène n'est actif qu'autant qu'il renferme une certaine quantité d'électricité libre. Or la chaleur constitue pour l'oxygène ozonisé une sorte d'antagonisme ou le ramène de l'état actif à l'état neutre; par contre, le froid est favorable à l'oxygène ozonisé, comme il est favorable aussi au développement de l'électricité, puisque l'on voit souvent, dans des régions très-froides, les flocons de neige répandre des lueurs électriques. Il n'est donc pas impossible que, par des températures extrêmement basses et des temps très-secs, l'ozone soit en assez grande abondance dans l'air pour faire naître, même presque subitement, la combustion lente qui détermine la putréfaction. Si M. Phipson avait appuyé ces considérations un peu trop vagues de quelques expériences positives, il aurait bien mérité de la science; il faut lui savoir gré néanmoins d'avoir signalé à l'attention des savants des anomalies singulières dans le but de provoquer une explication complète qui ne se fera pas longtemps attendre.

— M. Perreaux, constructeur d'appareils de précision, a exposé dans la salle des conférences et soumis au jugement de l'Académie son *COMPARATEUR PERFECTIONNÉ* ayant pour objet de comparer entre elles : 1° les divisions supposées exactes d'une même échelle divisée; 2° les subdivisions de deux règles; 3° deux mesures terminées par des traits; 4° deux mesures terminées par deux bouts, dont on doit pouvoir, avant tout, vérifier le parallélisme exact et la perpendicularité rigoureuse à l'axe de la règle. Nous ne nous arrêterons pas à décrire en détail cet instrument, qui se compose d'un banc horizontal porté par deux supports en fonte, d'un chariot glissant sur des rails et muni de deux microscopes verticaux à vis micrométriques; nous dirons seulement que le modèle de M. Perreaux se distingue par des dispositions aussi ingénieuses qu'utiles qui rendent les opérations plus faciles et plus exactes; la Société d'encouragement a constaté qu'il accomplit toutes les fonctions avec une précision qui ne laisse rien à désirer, et lui a accordé son approbation; si la commission académique daigne en faire l'objet d'un rapport, nous pouvons annoncer à l'avance qu'il sera complètement favorable.

— M. de Semahoff, à l'occasion des Mémoires de M. Doyère sur la conservation des blés, donne la description des silos creusés en terre, qui sont si communs en Russie, et qui donnent de si excellents résultats.

— Un brave ouvrier cordonnier, M. Rigaud, si nous ne nous trompons, avait communiqué à l'Académie une idée qu'il croyait neuve et féconde. Il s'agissait de faire, avec l'aide de constructions géométriques, très-élémentaires et très-rapidement exécutées, toutes les opérations de l'arithmétique. Il complète aujourd'hui sa pensée, en envoyant les démonstrations des théorèmes fondamentaux, sur lesquels repose sa substitution de la règle et du compas à la plume ou à la craie des calculateurs.

— M. Vargnier, et non Varnier, adresse une nouvelle description de l'appareil, à l'aide duquel il espère atténuer les terribles effets du choc produit par la rencontre de deux navires à voiles ou à vapeur.

— M. de Paravey continue ses recherches de documents scientifiques, perdus dans les anciens livres chinois, assyriens, phéniciens, etc. Il a trouvé dans de vieux auteurs, qu'à l'époque où la taille des hommes était de huit pieds, la taille moyenne des hyènes était la taille actuelle des lions, etc., etc.

— M. Dally appelle l'attention de la Commission des prix Monthyon sur son *Traité de cynésiologie*, ou science du mouvement, appliquée à l'hygiène et à l'amélioration des races humaines.

— M. Thévenin adresse ses études de la région moyenne de l'Oural.

— M. le docteur Bayle, un des principaux représentants, à Paris, de l'École de Montpellier, fait hommage de son *Traité de pathologie médicale*, conçu et rédigé dans les principes du vitalisme.

— M. Ducommun, directeur de la pépinière militaire de Nemours, signale ce qu'il croit plus neuf et plus important dans sa *Notice sur la maladie de la vigne, et la découverte des principes de cette maladie*. En même temps que M. Ducommun, M. James Busby étudiait, de son côté, cette grave question; il est arrivé à cette conclusion par trop tranchante, que la disposition qu'ont nos vignes à se laisser envahir par l'oïdium, est un symptôme de faiblesse sénile, et qu'on ne peut y remédier efficacement qu'en substituant aux variétés vieilles des plants ayant toute la vigueur de la jeunesse.

— M. Brown-Séquard a repris ses recherches sur les capsules

surrénales, les fonctions qu'elles ont à remplir, leur importance, etc. ; il les résume dans cette conclusion, de nature à concilier les diverses opinions contradictoires, que ces petits organes jouent un rôle essentiel et qu'on ne peut interrompre, sans compromettre la vie, chez les animaux qui sont dans leurs conditions normales, ou qui ne sont pas albinos ; que chez les albinos, au contraire, ce rôle est bien amoindri, de sorte que l'ablation peut avoir lieu sans accidents graves.

— M. Faye revient aujourd'hui sur sa communication, pour faire remarquer que la station d'Ouessant a pour l'observation de l'éclipse du 15 mars prochain une importance beaucoup plus grande que celle qu'il lui a assignée. Au large, en effet, à 32 kilomètres de cette île, l'éclipse ne sera pas seulement annulaire, mais totale. Dans ses premiers calculs il avait employé non le diamètre réel du soleil, mais celui des tables qui est plus petit d'environ 3 secondes. En donnant à ce diamètre réel sa valeur la plus probable, celle de 960 secondes, déduite, par M. Le Verrier du calcul des observations des passages de mercure, il a trouvé qu'à 17 minutes au sud d'Ouessant, dans l'azimut de 54° comptés du nord vers l'ouest, l'éclipse sera totale. Une observation faite en ce point, en supposant qu'elle ait lieu dans les meilleures conditions possibles, en outre de la mise en évidence des phénomènes physiques qu'elle a pour objet principal de constater, aurait donc l'avantage considérable de contribuer à lever les incertitudes qui existent encore sur la véritable valeur du diamètre réel du soleil. On aurait pu penser qu'il sera par trop difficile d'amener un navire, même à vapeur, au lieu précis fixé par le calcul, et M. Faye a jugé nécessaire d'entrer à ce sujet dans quelques détails. La position du navire est déterminée par deux coordonnées, sa distance à la pointe d'Ouessant et l'azimut. Pour qu'il puisse régler sa distance, on tirera de la côte des coups de canon à des intervalles régulièrement espacés, de dix minutes en dix minutes, par exemple. A huit lieues au large les coups seront facilement entendus, et par l'avance ou le retard dans la perception du son, le commandant du navire saura s'il est trop près ou trop loin. En second lieu, à l'aide d'un héliotrope on peut projeter sur la mer à cette même distance un rayon de lumière qui atteigne le point voulu ; le navire évoluera jusqu'à ce que le rayon tombe sur son pont ou à peu près, il sera alors dans l'azimut cherché, il pourra attendre le moment de l'éclipse.

— M. Balard lit le rapport rédigé par M. Dumas au nom de la

commission chargée d'examiner le mémoire de M. Charles Sainte-Claire Deville et Félix Leblanc, sur la composition des gaz rejetés par les événements volcaniques de l'Italie méridionale et les Lagoni de la Toscane. Les conclusions du rapport sont que la mission confiée par l'Académie à M. Charles Sainte-Claire Deville a produit ses fruits, et que les recherches qu'il a faites en commun avec M. Félix Leblanc sont dignes de prendre place dans le recueil des mémoires des savants étrangers. Ces conclusions sont adoptées à l'unanimité.

— M. de Quatrefages décrit verbalement la méthode par laquelle M. Caillet, éducateur de vers à soie dans le Loiret, est parvenu à obtenir, même cette année, une bonne récolte, avec de la graine qui, chez presque tous ses confrères, a donné de très-mauvais résultats. Averti par un de ses voisins, M. Caillet consulta son journal d'éclosions, et ne vit pas sans quelque surprise que toutes les années où il avait réussi l'éducation avait été précoce, c'est-à-dire qu'il avait fait éclore ses œufs de très-bonne heure ; tandis qu'au contraire les années mauvaises étaient caractérisées par une éclosion tardive. Fort de ce précieux enseignement il a avancé cette année de quinze jours l'époque ordinaire de ses éclosions, et il a obtenu 200 kilogrammes de cocons, chiffre assez rapproché du maximum de 250 kilogrammes, sur lequel il aurait pu compter, si quelques accidents survenus à la troisième mue n'avaient pas fait périr un grand nombre de vers. La recette est très-simple, on le voit, et chacun peut en tirer son profit.

— M. Balard, au nom de M. Pasteur qui, en raison du comité secret, n'a pas pu prendre la parole, présente un mémoire sur la fermentation alcoolique, faisant suite aux belles recherches sur la fermentation lactique que nous avons analysées dans une de nos dernières livraisons.

Le caractère général des phénomènes désignés sous le nom de fermentation est qu'ils se montrent corrélatifs du dépôt progressif d'une substance particulière variable avec le genre de fermentation. Cette matière est-elle organisée ? La fermentation est-elle un acte parallèle à son développement, ou est-ce cette matière qui, formée d'abord, provoque ensuite la fermentation ? A la première question, M. Pasteur répond : Tout me porte à croire que la substance en question est organisée comme M. de Cagnard Latour l'a le premier affirmé. Il résout la seconde d'une manière plus nette encore en affirmant et en démontrant que le dédoublement du sucre en alcool et en acide carbonique est un

acte corrélatif d'un phénomène vital, d'une organisation de globules, organisation à laquelle le sucre prend une part directe, en fournissant une portion des éléments de la substance organisée. L'opinion contraire de Liebig, adoptée par Berzélius et Thénard, doit donc être définitivement rejetée; il n'est nullement vrai que les ferments alcooliques, pas plus que les ferments lactiques et tous les autres, agissent par simple présence, sans rien céder et sans rien prendre à la matière fermentescible. Nous allons décrire rapidement les principales expériences par lesquelles M. Pasteur démontre ces deux propositions fondamentales.

1° Il prend deux quantités égales, 5 grammes de levûre de bière fraîche, et les lave à grande eau; il verse la première dans de l'eau pure contenant un poids connu de sucre. Il fait bouillir la seconde dans beaucoup d'eau pour en extraire toute la partie soluble, il filtre pour éloigner tous les globules, il prend un volume de la solution filtrée contenant la partie soluble de 5 grammes de levûre, quantité employée dans la première opération; il y ajoute le même poids de sucre, et une trace seulement de levûre fraîche, trace tout à fait insignifiante comme matière pondérable et qui ne peut rien changer au résultat de l'expérience. Il place en lieu de fermentation les deux liquides sucrés, et voici ce qu'il constate :

Dans le second vase comme dans le premier, le liquide se trouble, un dépôt de levûre se forme, peu à peu et parallèlement s'effectue le dédoublement du sucre qui est déjà sensible après quelques heures.

En six jours les 5 grammes de levûre avec les globules ont fait fermenter 12,9 de sucre et sont épuisés; en neuf jours, la partie soluble et filtrée de 5 grammes de levûre sans globules a fait fermenter 10 grammes de sucre; et la levûre développée par la semence dans l'acte de la fermentation est également épuisée. Entre les effets des deux opérations, il n'y a donc en réalité qu'une différence très-secondaire. La seconde exige un peu plus de temps, sans doute parce que le développement des nouveaux globules est lent dans l'eau de levûre très-diluée; elle est un peu moins riche en quantité, sans doute parce que les globules écartés par le filtrage ont emporté avec eux un peu de levûre soluble; mais au fond les résultats sont les mêmes. Ce n'est donc pas la présence des globules qui détermine la fermentation; la formation de globules a lieu, au contraire, parallèlement à l'acte chimique de la fermentation; lentement et progressivement comme elle.

2° On prend deux quantités égales de levûre fraîche et lavée; on dessèche l'une dans la capsule de pesée, et après qu'elle est sèche on prend son poids exact à 100°. On fait agir la seconde sur du sucre en excès, jusqu'à ce qu'elle soit épuisée; on la lave alors de nouveau, on la sèche et l'on prend son poids à 100°. On compare ces deux poids et l'on constate que le second est toujours plus fort que le premier, quelquefois d'un tiers en sus, ou dans le rapport de 3 à 2. Donc la levûre emprunte quelque chose au sucre, donc le sucre est un de ses aliments, donc il n'y a pas égalité entre les quantités d'alcool et d'acide carbonique d'une part, le poids total du sucre devenu incristallisable de l'autre; donc le ferment n'agit pas seulement par sa présence, donc il n'est pas vrai qu'il ne cède rien et ne perde rien.

3° On prend de l'eau de levûre de bière limpide, dont on connaît exactement la teneur en matières solides dissoutes, tant organiques que minérales, par l'évaporation à 100° d'une égale portion de la liqueur; on y dissout du sucre et on y sème une trace de levûre fraîche; la fermentation achevée on trouve que corrélativement au dédoublement de 10 grammes de sucre, et s'organise de 7 à 22 centigrammes, ou en moyenne 14 centigrammes et demi de levûre.

Suivant Thénard et M. Liebig, le dédoublement de 10 grammes de sucre détruirait 45 centigrammes de levûre supposée sèche; donc le poids de levûre formé pendant le dédoublement de 10 grammes de sucre est sensiblement égal au poids de la levûre qui disparaîtrait si la théorie de M. Liebig était exacte.

Nous constaterons simplement, sans nous y arrêter, quelques autres résultats des expériences de M. Pasteur : 1° il a complètement expliqué comment de la levûre desséchée à 100 degrés, ou portée à l'ébullition, ne perd pas sensiblement de son énergie. Qu'on supprime de fait, dit-il, les globules déjà organisés par la filtration, ou qu'on détruise leur vitalité par une température élevée, n'est-ce pas la même chose? Or, la filtration n'empêche pas la fermentation, donc elle peut s'établir aussi dans le second cas, même sans addition de trace de levûre fraîche, spontanément, comme elle s'établit dans un liquide sucré naturel, jus de raisin, de canne à sucre, etc., mais plus lentement, comme quand on a exclu les globules. 2° Il rend parfaitement compte de la prétendue perte d'azote de la levûre; elle n'est qu'apparente et due principalement à son augmentation de poids par assimilation du sucre, matière privée d'azote. 3° Il est arrivé à reconnaître dans les le-

vûres de bière des variétés, des races, qui sont le résultat non d'altérations diverses et faciles à prévoir, mais bien de la qualité du milieu qui leur est offert. 4° Il a découvert un mode de fermentation de l'acide tartrique qui réussit très-bien sur l'acide tartrique droit ordinaire, et très-mal ou pas du tout sur l'acide tartrique gauche; de telle sorte que si l'on fait fermenter par ce procédé l'acide paratartrique formé de la combinaison molécule à molécule des deux acides droit et gauche, l'acide droit se dédoublera, tandis que l'acide gauche restera intact; c'est même le meilleur moyen actuellement connu de se procurer l'acide tartrique gauche. 5° M. Pasteur, enfin, en comparant la nature des produits de la fermentation de l'acide tartrique et de la fermentation du sucre, est arrivé à penser que le sucre-candi a probablement la même constitution moléculaire que l'acide tartrique.

— M. Rayer, au nom de M. Camille Dareste, expose les résultats d'une série d'expériences sur l'incubation des œufs dont la coque a été vernie ou enduite d'huile.

Réaumur avait affirmé que les embryons ne se développaient pas au sein d'œufs dont la coquille avait été rendue imperméable à l'air. Voulant vérifier ce fait, M. Dareste avait recouvert les coques de plusieurs œufs de collodion ou de vernis à chaussure, et il les avait mis à couvrir. Les embryons s'étaient développés, mais le développement s'était toujours arrêté après l'époque de l'établissement de la première circulation vitelline. Ce fait semblait en contradiction avec les conclusions de Réaumur. Alors, au collodion et au vernis, M. Dareste a substitué l'huile, il a enduit les œufs d'huile; cette fois l'incubation n'a jamais amené le développement de l'embryon. On devait conclure de ces expériences comparatives que le collodion et le vernis ne ferment pas tout passage à l'air : or c'est ce qui a lieu en effet, comme M. Dareste l'a vérifié par plusieurs méthodes. La plus simple consiste à constater que les œufs vernis perdent chaque jour un peu de leur poids, et qu'il s'y forme une chambre d'air comme dans les œufs qui n'ont pas été vernis. La perte est beaucoup moindre pour l'œuf huilé; ainsi, tandis que la perte moyenne par jour est de 51 milligrammes pour un œuf naturel, de 32 milligrammes pour un œuf collodionné et vernis, elle n'est plus que de 8 milligrammes pour l'œuf huilé. On comprend très-bien par là que sous l'influence de l'incubation le développement commence dans l'œuf vernis, mais qu'elle ne commence même pas dans l'œuf huilé, puisque l'huile ferme beaucoup plus efficacement le passage à l'air.

VARIÉTÉS.

Solution du problème de la transmission exacte du temps au moyen de l'électricité

Par M. LIAIS.

Nous n'avions pu parler que très-vaguement des perfectionnements apportés à l'horlogerie électrique exacte, par M. Liais, et nous croyons devoir compléter notre aperçu par les détails suivants empruntés aux comptes rendus. Voici d'abord en quels termes M. Liais décrit son appareil d'accélération et de retard :

« Le pendule de l'horloge à régler porte deux coupes coniques : l'une un peu au-dessous du point de suspension, l'autre un peu au-dessus. Ces coupes sont très-légères, de manière à ne pas altérer sensiblement la compensation du pendule, compensation qui peut, d'ailleurs, être combinée en conséquence. Au-dessus des coupes sont suspendus, par de petites chaînes semblables à celles de la fusée des montres, de petits poids sphériques qui, en s'abaissant, peuvent, à volonté, venir reposer dans les coupes. Celui de la coupe supérieure ralentit d'un centième de seconde la durée de l'oscillation, et celui de la coupe inférieure augmente cette durée d'un centième de seconde. Les chaînes supportant les petits poids passent au-dessus des poulies et viennent s'attacher à des chevilles fixées sur les roues, de telle sorte que, dans la rotation de ces roues, les poids montent ou descendent d'un diamètre de la roue, et peuvent ainsi tantôt reposer dans les coupes, tantôt être suspendus au-dessus.

« Des poids moteurs, notablement plus pesants que le poids accélérateur ou retardateur, tendraient à faire tourner les roues continuellement dans le même sens, sans les arrêts dus à deux butoirs portés par chacune d'elles, aux deux extrémités d'un même diamètre, et appliqués sur leur contour suivant le prolongement de ces diamètres. Ces deux butoirs ne sont pas dans le même plan ; ils viennent reposer alternativement sur la palette d'un électro-aimant pour chaque roue, palette dont le mouvement est perpendiculaire à celui de cette roue. L'un des butoirs repose sur la palette, quand elle est attirée par l'électro-aimant et collée sur lui ; l'autre sur cette même palette, lorsqu'elle est écartée par le ressort antagoniste. Par cette disposition, on voit

que chaque mouvement de l'armature donne lieu à une demi-révolution de la roue, et par conséquent, à un abaissement ou à une élévation du poids modificateur de l'oscillation. Les choses sont combinées de telle manière, que quand les palettes ne sont pas attirées, les poids modificateurs sont soulevés. On voit donc que chacun de ces poids repose dans sa coupe, quand son électro-aimant est aimanté, et se relève, dès que l'aimantation cesse.

« Quand le poids accélérateur ou le poids retardateur viennent reposer dans les coupes, il y a une petite perte de force vive pour le pendule, et de plus, une petite augmentation de résistance. Pour éviter que l'amplitude soit notablement modifiée, il convient alors de faire en sorte que la puissance du moteur subisse une augmentation correspondante. Dans ce but, de chaque côté de la poulie du moteur sont deux autres poulies plus petites, portées sur le même axe que celles du moteur, et entraînées chacune par un moteur additionnel qui les fait tourner dans le même sens que la grande poulie. Chacune de ces deux poulies auxiliaires est assujettie sur une roue à rochet épaisse et de même centre, de façon que la poulie et la roue à rochet ne puissent tourner qu'ensemble. L'une des poulies auxiliaires appartient à l'accélérateur, l'autre au retardateur, et des encliquetages commandés par les palettes des électro-aimants de chacun de ces appareils empêchent les poulies auxiliaires de tourner sous l'influence de leur moteur, quand les électro-aimants ne sont pas aimantés, c'est-à-dire, quand les modificateurs de l'oscillation ne sont pas en prise; mais ces mêmes encliquetages laissent les poulies libres dans le cas contraire. Sur la grande poulie du moteur existe de chaque côté un cliquet qui lui permet de tourner sans les poulies auxiliaires, mais qui ne laisse pas ces dernières tourner seules. L'épaisseur de la roue à rochet empêche, d'ailleurs, que ce cliquet et celui qui dépend de l'armature ne se rencontrent. On voit par là que chacun des deux moteurs additionnels s'ajoute au moteur de l'horloge, quand l'appareil modificateur de l'oscillation correspondante est en prise, et que cette action des moteurs additionnels cesse, dès que l'horloge reprend sa marche ordinaire. Voici maintenant comment on devra se servir de l'appareil.

« A la station de départ que, pour abrégé, j'appellerai l'observatoire, on disposerait une pile dont le pôle positif serait en rapport avec la terre, et le pôle négatif en communication avec un interrupteur. En sortant de cet interrupteur, le courant travers-

serait un appareil de signal quelconque, soit électro-aimant, soit boussole, soit chronographe, et se rendrait de là sur la ligne. A la station où serait l'horloge munie d'un accélérateur et d'un retardateur, la ligne serait en communication avec le mouvement de l'horloge qui serait isolé. Dans ce mouvement existerait une roue faisant un tour en 10 minutes et portant une dent en platine. Cette dent rencontrerait, à la fin de chaque rotation de cette roue, l'extrémité en platine d'un léger ressort en communication avec la terre. Ainsi, toutes les 10 minutes, quand, à l'observatoire, la pile serait en communication avec la ligne, le signal de l'observatoire fonctionnerait et permettrait de déterminer, par comparaison avec la pendule sidérale, l'état de l'horloge à régler.

« Deux minutes après le signal donné à l'heure, un rebord en platine de la roue des minutes soulèverait l'extrémité en platine d'un ressort en communication avec l'une des extrémités du fil de l'électro-aimant de l'accélérateur, fil dont l'autre extrémité serait en rapport avec la terre, et cet effet durerait 7 minutes. Si le courant n'a pas été coupé par l'observateur, à l'aide de l'interrupteur de l'observatoire, l'accélérateur se met en prise, et y reste tout le temps qu'on n'interrompt pas le courant à l'observatoire. Dans le cas de retard, l'horloge peut donc être remise à l'heure en cet instant, mais en cas d'avance, on aura soin d'interrompre le courant pendant 9 minutes, après le premier signal. A 9 minutes $1\frac{1}{2}$, on rétablira le circuit, et un second signal sera donné à 10 minutes. Si l'horloge a été réglée exactement, le second signal le fera connaître. Si, au contraire, elle avançait et n'avait pu être encore réglée, on vérifiera le calcul de l'erreur, et à 12 minutes, un deuxième rebord de la roue des minutes, placé à une distance du centre différente du premier, rencontrera un second ressort, qui fera passer le courant dans l'électro-aimant du retardateur. Ce courant y resterait 7 minutes, si on ne l'interrompait pas à l'observatoire; on profitera de cet instant pour régler; on arrêtera le courant après le nombre de secondes voulu, et à 19 minutes $1\frac{1}{2}$, on rétablira le circuit pour recevoir un signal qui fera connaître si la correction convenable a été appliquée. »

M. Liais ajoute : « Le système de détente électrique que je viens de proposer pour les accélérateurs et les retardateurs des oscillations des pendules, peut aussi servir dans le cas où l'on se propose de ramener plusieurs horloges à la même heure à peu près, en agissant sur les aiguilles. Il suffit pour cela de rem-

placer le poids accélérateur ou retardateur par une tige cylindrique terminée en coin, et poussée dans un tube par un ressort, de manière à s'engager dans une entaille en coin faite aux roues des minutes et des secondes de l'horloge à régler. L'horloge régulatrice portera alors sur la roue des minutes une dent en platine, qui, rencontrant un ressort en communication avec la ligne, lancera sur cette ligne un courant. Ce courant, agissant sur les détentés, ramènera à chaque heure au zéro les aiguilles des minutes et des secondes de toutes les horloges placées dans le circuit. Si l'on veut savoir si toutes les horloges ont été réglées il suffit que chacune d'elles ait sur sa roue des minutes une dent en platine, qui, une ou deux, ou cinq minutes après l'heure, rencontre un ressort, et ferme pendant deux secondes le circuit d'une seconde ligne, transmettant un signal à l'observatoire; si toutes les horloges sont d'accord, le circuit sera fermé dans toute son étendue, et le signal se mettra en marche; si l'une d'elles n'a pas été réglée, le signal ne bougera pas. »



FIN DU ONZIÈME VOLUME.





